

51

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

52

Int. Cl.:

H 05 k, 3/06

D2

Deutsche Kl.:

21 c, 2/34

10

11

21

22

43

# Offenlegungsschrift 2061 580

Aktenzeichen: P 20 61 580.9

Anmeldetag: 15. Dezember 1970

Offenlegungstag: 19. Oktober 1972

Ausstellungspriorität: —

30

Unionspriorität

32

Datum: —

33

Land: —

31

Aktenzeichen: —

54

Bezeichnung:

Verfahren zur Herstellung figürlicher Darstellungen

61

Zusatz zu: —

62

Ausscheidung aus: —

71

Anmelder:

American Screen Process Equipment Co., Chicago, Ill. (V. St. A.)

Vertreter gem. § 16 PatG:

Görtz, H., Dipl.-Ing., Patentanwalt, 6000 Frankfurt

72

Als Erfinder benannt:

Kinney, Layton C., Chicago;  
Tompkins, Edwin H., Riverside; Ill. (V. St. A.)

DT 2061580

PATENTANWALT  
DIPL.-ING.  
**HELMUT GÖRTZ**  
6 Frankfurt am Main 70  
Schneckenhofstr. 27 - Tel. 61 7079

2061580

10. Dezember 1970  
Gzy/Ha.

American Screen Process Equipment Company, Chicago, Ill./USA

---

Verfahren zur Herstellung figürlicher Darstellungen

---

Die Erfindung betrifft eine Anordnung und ein Verfahren zur Herstellung figürlicher Darstellungen. Diese Anordnung enthält einen Träger und eine durch Blitzlicht pyrolysierbare Schicht auf dem Träger. Um die Darstellungen herzustellen, bringt man eine <sup>un-</sup>durchsichtige Maskierung zwischen eine Lichtquelle und den erfindungsgemäßen Gegenstand und belichtet durch die Maskierung hindurch. Die Schicht wird in denjenigen Gebieten pyrolysiert, wo die Lichtenergie durch die Maskierung hindurchgeht.

Nach einer Ausführungsform der Erfindung wird eine gedruckte Schaltung dadurch hergestellt, daß man durch eine Maskierung hindurch mit einem Blitzlicht einen schwarzen Nitrozelluloselack belichtet, der auf einer Kupferschicht liegt. Diese Kupferschicht wird von einem Träger aus einem Phenol-Formaldehyd-Harz getragen. Der Nitrozelluloselack wird in den Gebieten pyrolysiert, wo die Lichtenergie auftrifft. Das so freigelegte Metall wird dann durch Ätzen entfernt. Anschließend entfernt man die verbliebenen Teile des Lackes durch Lösen in einem Lösungsmittel.

Nach einer anderen Ausführungsform der Erfindung stellt man eine Si bdruckschablone her, die auch zum elektrostatischen

209843/0861

BAD ORIGINAL

Drucken verwendet werden kann. Die Schablone enthält einen elastischen porösen Träger von hoher Zugfestigkeit, z.B. ein Sieb aus Einzelfäden von Nylon oder rostfreiem Stahl mit beispielsweise 80 Maschen je Zentimeter. Auf dem Sieb befindet sich ein Lichtstrahlen absorbierender, selbst verbrennlicher, gegen Druckfarbe beständiger, Druckfarbe nicht aufnehmender und zäher Film, vorzugsweise ein verbrennlicher schwarzer Nitrozellulosefilm oder ein schwarzer Film aus einem Zelluloseäther, der eindispersierte Nitrate oder Perchlorate enthält. Teile des Filmes werden entfernt, wenn man diese Teile mit einem Licht hoher Intensität von mehr als  $1,5 \text{ Joule/cm}^2$  während einer Dauer von 1 bis 50 Millisekunden durch eine Maskierung hindurch belichtet. Die Maskierung entspricht der figürlichen Darstellung. Die belichteten Teile des Films brennen vollständig weg nur in den Gebieten, die bestrahlt werden.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Übertragen figürlicher Darstellungen durch Bestrahlen eines pyrolysierbaren Materials mit einem Blitzlicht. Die Erfindung betrifft ferner die entsprechenden Vorrichtungen und das Material, welches hierzu verwendet wird. Erfindungsgemäß kann man leicht und schnell sichtbare Aufzeichnungen auf mehrere Empfänger übertragen und beispielsweise Duplikate des Originals, gedruckte Platten, gedruckte Schaltungen, Schablonen, und dergleichen herstellen.

Die Erfindung betrifft die Verwendung der Energie eines Blitzlichtes von verhältnismäßig hoher Intensität und kurzer Dauer, um Selektivteile einer durch ein Blitzlicht pyrolysierbaren Oberfläche zu pyrolysieren und zu entfernen. Diese

209843/0861

BAD ORIGINAL

Oberfläche kann beispielsweise aus einem schwarzen Nitrozellulosefilm bestehen. Die belichteten Teile werden von einem porösen oder nichtporösen Träger entfernt und geben die gewünschte figürliche Darstellung wieder. Das Original dieser Darstellung wird zwischen die durch Blitzlicht pyrolysierbare Oberfläche und der Quelle für das Blitzlicht angeordnet. Dann leitet man die Lichtenergie durch das Original. Wenn man beispielsweise ein fotografisches Negativ als Original verwendet, so bestrahlt man dieses mit dem Blitzlicht. Ein Teil der Lichtenergie geht durch das Negativ hindurch, wo es transparent ist, während andere Teile der Lichtenergie zurückgehalten werden, wo das Negativ nicht durchlässig ist. Hierbei trifft die Energie des Blitzlichtes auf das pyrolysierbare Material auf und entfernt schnell ausgesuchte Anteile von ihm. Die Darstellung auf dem fotografischen Negativ wird also auf den pyrolysierbaren Träger übertragen. Das Negativ selbst wird durch das Blitzlicht nicht geändert und kann wiederholt benutzt werden.

Eine besondere Ausführungsform der Erfindung betrifft die Verwendung dieses Verfahrens zur schnellen Herstellung von gedruckten Schaltungen. Eine andere Ausführungsform des Verfahrens betrifft die Herstellung von Siebdruckschablonen.

Zu den bekannten Verfahren zur Herstellung von gedruckten Schaltungen gehören mechanische oder fotochemische Verfahren oder Kombinationen von diesen. Gemäß dem fotochemischen Verfahren beschichtet man einen typischen mit einer Kupferfolie bedeckten Schichtkörper mit einer lichtempfindlichen Lösung von Stoffen, wie z.B. Albumen und Bichromat oder Shellack und Bichromat. Der so überzogene Schichtstoff wird dann

209843/0861

BAD ORIGINAL

durch ein Negativ hindurch in Vakuum mit dem Licht eines Lichtbogens mehrere Minuten lang belichtet. Das Negativ hat hierbei die Form der gewünschten gedruckten Schaltung. Hierbei wird die Bichromat enthaltende Oberschicht in denjenigen Gebieten unlöslich gemacht, wo das Licht auf die Emulsion aufgetroffen ist. Nach dieser Belichtung bringt man die Platte in einen Entwickler und löst dort die nicht belichteten Teile des lichtempfindlichen Überzuges weg. Anschließend ätzt man die Platte in einem geeigneten Ätzmittel und entfernt dabei die freigelegten Teile der Kupferfolie. Zum Schluß werden die erhalten gebliebenen Teile des Überzuges weggelöst.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung gedruckter Schaltungen mittels eines Blitzlichtes, das erheblich einfacher und schneller ist als die bekannten Verfahren. Ein weiterer Vorteil besteht darin, daß nach dem erfindungsgemäßen Verfahren ein Schichtstoff verwendet wird, der nach der Herstellung eine verhältnismäßig lange Lagerdauer hat. Dadurch unterscheidet sich der erfindungsgemäße Schichtstoff deutlich von dem Bichromat enthaltenden Albumen oder anderen ähnlichen Stoffen, die bei den bekannten fotochemischen Verfahren verwendet werden. Solche Bichromate enthaltende Stoffe oder ähnliche lichtempfindliche Stoffe nach dem Stande der Technik müssen praktisch sofort nach der Herstellung mit dem Licht einer Bogenlampe durch ein Negativ hindurch belichtet werden. Diese Verbesserung der Lagerdauer gemäß der Erfindung wird weiter unten erläutert werden.

Die Erfindung ist nicht nur ausgezeichnet geeignet zur Herstellung von gedruckten Schaltungen, sondern kann auch in verschiedenen anderen Arten zur Herstellung von Dublikaten verwendet

209843/0861

werden. Bei der Herstellung von gedruckten Schaltungen befindet sich eine metallische Zwischenschicht, z.B. eine Folie, in dem Schichtstoff zwischen einem elektrisch isolierenden Träger und dem durch Blitzlicht pyrolysierbaren Material. Bei anderen Ausführungsformen der Erfindung braucht der Stoff nur einen Träger und darauf eine pyrolysierbare Schicht zu enthalten. Zur Herstellung einer Siebdruckschablone verwendet man einen porösen Träger mit solchen Maschenweiten, daß feste oder flüssige Farbstoffteilchen hindurchtreten können. Gewisse Teile der Schablone sind blockiert mit einem geeigneten für Druckfarben nicht durchlässigen Material, und zwar in einem Muster, das dem Negativ entspricht. Man bringt dann Druckfarbe auf die Schablone und fördert sie direkt durch diese hindurch mustergemäß auf den Träger. Dieses Drucken auf den Träger kann durch elektrostatische Kräfte beschleunigt werden. Verwendet man als Träger für die Siebdruckschablone ein Metallsieb, so kann man auch elektrostatisch drucken, wie es in der USA-Patentschrift Nr. 3 081 698 beschrieben ist. Hierbei wird das Sieb als eine Elektrode des elektrostatischen Feldes verwendet und die Übertragung der Farbstoffe auf den Träger wird dadurch beschleunigt.

Es gibt drei hauptsächliche Verfahren zur handelsüblichen Darstellung solcher Schablonen. Das am meisten angewendete Verfahren ist das sogenannte "Direktverfahren", wobei ein lichtempfindlich gemachtes Hydrokolloid, beispielsweise Gelatine oder Polyvinylalkohol, direkt auf das Maschengewebe aufgetragen wird. Nach dem Trocknen des Überzuges bringt man in ähnlicher Art einen zweiten Überzug auf, um Löcher zu vermeiden. Obwohl das Überziehen einfach ist, erfordert es verhältnismäßig viel Zeit, weil die Überzüge langsam trocknen. Bei Verwendung

209843/0861



höherer Temperaturen können Blasen entstehen oder das Kolloid kann zu schnell härten.

Die Schablone wird dann so hergestellt, daß man das Kolloid selektiv mit Bogenlicht belichtet, wobei die belichteten Gebiete gegerbt und gehärtet werden. Die ungegerbten Gebiete werden dann mit Wasser bei sorgfältig geregelter Temperatur gewegewaschen. Dieses Verfahren ist schwierig durchzuführen und erfordert gelerntes Bedienungspersonal. Nachher muß die Schablone nochmals getrocknet werden, bevor man sie verwendet. Dieses Direktverfahren hat den Vorteil, daß die Schablone belichtet und entwickelt werden kann, nachdem der Überzug auf das Sieb aufgebracht ist. Indessen füllt man die überziehende Emulsion die Zwischenräume zwischen den Fäden aus und zwar zwischen der oberen und unteren Oberfläche. Die erhaltbare Auflösung ist daher schlecht.

Das zweite Verfahren ist das sogenannte "Übertragungsverfahren", wobei ein vorher sensibilisierter Überzug aus einem Film, z.B. aus Bichromate enthaltendem Polyvinylalkohol in ähnlicher Weise belichtet und entwickelt wird, während er sich auf einem Träger befindet. Die restliche Emulsion wird in Essigsäure gehärtet und der entwickelte Überzug wird dann auf das Sieb übertragen und getrocknet. Der Überzug ist etwas gequollen, haftet an den Fäden des Siebes und zieht sich dabei zusammen. Die Haftung an dem Sieb ist schwach, weswegen man Garne aus mehreren Fäden wie Seide verwendet. Seide eignet sich aber nicht sehr gut als elektrostatische Schablone, da die Poren zwischen den Fäden leicht verstopft werden. Auch hierbei ist beim Übertragen ein sehr gut gelerntes Bedienungspersonal erforderlich. Es geschieht ferner leicht, daß man

209843/0861

BAD ORIGINAL

zu viel von der Emulsion beim Entwickeln wegwäscht. Es können tatsächlich ganze Teile wegbrechen, wobei der Überzug auf der Schablone zerstört wird. Eine noch größere Schwierigkeit besteht darin, daß Maßtoleranzen während der Übertragung des entwickelten Filmes auf das Sieb sehr schwer einzuhalten sind, was zu einer Verzerrung des Bildes führt.

Das dritte Verfahren ist nicht fotografisch. Hierbei zeichnet man die Figuren direkt auf die Schablone und schneidet sie aus, oder man zeichnet sie auf ein Material, das dann überzogen und ausgelaugt wird. Das ist die sogenannte "Tusche-Methode". Sie wird in erster Linie von Künstlern und anderen fähigen Handwerkern angewendet, und man benutzt sie, um unübliche Wirkungen beim Siebdruck zu erzielen. Das Tuscheverfahren hat den Vorzug, daß man eine solche ausgeschnittene Schablone ohne chemisches Entwickeln herstellen kann. Das Verfahren hat aber den Nachteil, daß Kopien nicht hergestellt werden können, weil sie nicht durch Anwendung von Licht hergestellt werden.

Es ist auch schon vorgeschlagen, thermische Reaktionen zu verwenden, um Muster in der Oberfläche der Schablonen herzustellen und zwar zur Reproduktion durch einen Mimeographen oder andere Verfahren. Die Auflösung solcher thermisch hergestellter Bilder ist aber sehr schlecht, wenn man übliche Heizquellen verwendet. Die Überzüge sind weich und wachsartig und nicht geeignet zum Drucken auf elektrostatischem Wege oder nach den üblichen Siebdruckverfahren. Weiterhin sind die Träger in der Regel aus unregelmäßig orientierten Fasern hergestellt, wie Papier. Die Öffnungen durch einen Träger aus Papier haben ungleichmäßige Abmessungen, weshalb feuchte und trockene Teilchen der Druckfarbe nicht gleichmäßig hin-

209843/0861

BAD ORIGINAL



durch gedrückt werden können.

Weiterhin ist es beim Siebdruck und beim elektrostatischen Druck üblicherweise erforderlich, die Schablone auf einen Rahmen zu spannen, um eine Maßstabilität des Bildes zu erreichen. Häufig muß der Rahmen auch gebogen sein, um entsprechend geformte Gegenstände zu bedrucken. Die Spannung hierbei genügt, um die Schablone zurückschnappen zu lassen, nachdem sie in der feuchten Druckfarbe gebogen ist. Beim elektrostatischen Drucken wird die Schablone mit einer solchen Spannung gestreckt, daß sie der Biegung durch das elektrostatische Feld eines direkten Stromes widersteht. Das erfordert einen elastischen Träger mit einer hohen Zugfestigkeit. Ein Träger aus Papier, wie er bei der Mimeographie und verwandten Verfahren verwendet wird, entspricht aber nicht diesen Anforderungen.

Erfindungsgemäß wird eine Siebdruckschablone aus einem porösen Trägermaterial hergestellt, z.B. aus einem Sieb mit Öffnungen, die von einer bis zur anderen Oberfläche hindurchführen und daher den Durchtritt der Druckfarbe ermöglichen. Auf eine Seite dieses Trägers bringt man einen Film oder einen Überzug auf, der von der Druckfarbe nicht durchdrungen werden kann und gegen sie beständig ist, und daher alle Durchlässe in dem Träger blockiert. Der Träger hat eine hohe Zugfestigkeit und Elastizität. Das Überzugsmaterial ist pyrolysierbar oder selbst verbrennlich. Es wird in bestimmten Gebieten, die mit Licht hoher Intensität und kurzer Dauer belichtet werden, vollständig weggebrannt. Der Überzug enthält einen leicht verbrennlichen Filmbildner, einen verbrennlichen Bestandteil, ein Oxydationsmittel und ein fotothermisches Pigment. Die Bestandteile des Überzuges sind in solchen Mengenverhältnissen vorhanden, daß die

209843/0861

BAD ORIGINAL

Absorptionsfähigkeit des Überzuges für das Licht hoher Intensität und kurzer Dauer genügt, um den Überzug zur Entzündung zu bringen und ihn in den belichteten Gebieten vollständig wegzubrennen. Hierbei entsteht das gewünschte Muster, weil die Verbrennung nur in den belichteten Gebieten stattfindet und sich nicht auf die benachbarten Gebiete des Überzuges überträgt.

Zur Herstellung der Siebdruckschablone bringt man zwischen der Lichtquelle und dem pyrolysisierbaren Film eine Maskierung mit der gewünschten Figur an. Entsprechend den nicht zu bedruckenden Gebieten ist die Schablone lichtundurchlässig. Vorzugsweise ordnet man sie in direkte Berührung mit der pyrolysisierbaren Schicht an. Durch die Maskierung hindurch wird die Schicht mit Licht hoher Intensität und kurzer Dauer, z.B. mittels einer Blitzlichtlampe, belichtet. Die Lichtenergie, die durch die durchlässigen Stellen der Maskierung hindurchgeht, bringt den Überzug auf die Entzündungstemperatur und bewirkt eine vollständige Entfernung des Überzugsmaterials mit guter Auflösung in den Gebieten, auf welche das Licht direkt auftrifft. Da der Überzug einen Sauerstoffträger enthält, kann das Verfahren im Vakuum in Abwesenheit einer äußeren Sauerstoffquelle durchgeführt werden, aber auch ebenso gut bei Atmosphärendruck und in Gegenwart von Sauerstoff. Es verbleibt also eine Siebdruckschablone mit dem gewünschten Muster, mit Hilfe welcher mittels flüssiger oder pulverförmiger Druckfarben, die durch den Träger hindurchtreten, das gewünschte Druckbild hergestellt werden kann.

Das Muster der Maskierung, das auf die pyrolysisierbare Schicht übertragen werden soll, blockiert bestimmte Gebiete der unter-

209843/0861

BAD ORIGINAL

liegenden pyrolysierbaren Schicht, vorzugsweise durch Reflektion und Absorption des Lichtes. Das Muster kann in vielen Fällen sichtbar sein, z.B. eine Druckschrift, was aber nicht immer notwendig ist. Es können auch Muster hergestellt werden, die nicht sichtbar sind. Wesentlich in allen Fällen ist die gebietsweise Blockierung der Lichtenergie durch die Maskierung.

Um eine gute Auflösung auf der pyrolysierbaren Schicht zu erzielen, ist es notwendig, daß das Blitzlicht eine verhältnismäßig hohe Intensität und eine kurze Dauer hat.

Dementsprechend ist ein wesentliches Ziel der Erfindung ein neues Verfahren zur Übertragung von figürlichen Darstellungen auf einen durch Blitzlicht pyrolysierbaren Gegenstand unter Verwendung von Blitzlicht verhältnismäßig hoher Intensität und kurzer Dauer.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von gedruckten Schaltungen oder Teilen hiervon, wobei mittels eines Blitzlichtes ein bestimmter Schichtkörper be-  
lichtet wird, wie weiter unten näher ausgeführt ist.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist ein Schichtkörper, der zur Herstellung solcher gedruckter Schaltungen verwendet werden kann.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist ein schnelles und trockenes Verfahren für die direkte Herstellung von Siebdruckschablonen und dergleichen, die eine hohe Auflösung haben, für Druckfarben durchlässig sind, eine hohe Zugfestigkeit und gute Elastizität haben.

209843/0861

BAD ORIGINAL

Ein weiteres Ziel der Erfindung sind Stoffe zur Herstellung von Siebdruckschablonen mit für Druckfarben undurchlässigen Filmen hoher Abriebfestigkeit, die an für Druckfarben durchlässigen Trägern hoher Festigkeit haften, wobei der Überzug in aufgelösten Mustern leicht entfernbar ist.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist ein direktes und verlässliches Verfahren zur Herstellung von Siebdruckschablonen für elektrostatische und andere Druckverfahren.

Noch ein weiteres Ziel der Erfindung ist ein Verfahren zur Herstellung von Siebdruckschablonen der beschriebenen Art, die einfach und verlässlich sind, eine lange Gebrauchsdauer haben, wenig Kosten und in kurzer Zeit mit wenig Aufwand an technischem Können hergestellt werden können.

Diese und weitere Ziele und Vorzüge der Erfindung gehen aus dem nachstehenden hervor.

Die Zeichnungen zeigen beispielsweise einige Ausführungsformen der Erfindung.

Figur 1 zeigt in vergrößertem Maßstabe einen erfindungsgemäßen Schichtkörper zur Herstellung einer gedruckten Schaltung.

Figur 2 zeigt schematisch die Herstellung von gedruckten Schaltungen.

Die Figuren 3 bis 6 zeigen die einzelnen Verfahrensschritte und Erscheinungen bei der erfindungsgemäßen Herstellung von gedruckten Schaltungen.

209843/0861

BAD ORIGINAL

Figur 7 ist ein Schnitt durch einen Körper zur Herstellung einer Siebdruckschablone gemäß der Erfindung.

Figur 8 zeigt den Körper nach Figur 7, der teilweise weggebrochen ist, um das als Träger dienende Gewebe zu zeigen.

Figur 9 zeigt schematisch eine Anordnung zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Siebdruckschablone.

Figur 10 zeigt im Querschnitt eine fertige Siebdruckschablone.

Figur 11 zeigt in vergrößertem Maßstabe von oben einen Teil des Siebes nach Figur 4.

Die Figur 1 zeigt schematisch einen Schichtkörper gemäß der Erfindung für eine gedruckte Schaltung. Der Schichtkörper besteht im wesentlichen aus einer elektrisch isolierenden Trägerschicht 11, die üblicherweise aus Bakelite, einem Phenol-Formaldehyd-Harz, hergestellt ist. Es können aber auch andere elektrisch isolierende Stoffe hierfür in gleicher Weise verwendet werden. Bakelit ist schon bisher in erheblichem Ausmaße zur Herstellung von gedruckten Schaltungen verwendet worden, weil es leicht erhältlich und verhältnismäßig billig ist. Über der Schicht 11 befindet sich als dünne Schicht eine Kupferfolie 12, die fest an dem Bakelite haftet. Obwohl Kupfer hier erwähnt ist, versteht es sich doch, daß auch andere Metalle hierfür verwendet werden können, z.B. Silber oder Aluminium. Ein Schichtkörper aus den Schichten 11 und 12 ist im Handel erhältlich und stellt eine Kombination aus einem isolierenden Träger und Kupfer dar. Über der Kupferschicht 12 und mit dieser verbunden ist ein gegen ein Ätzmittel beständiger Überzug

209843/0861

BAD ORIGINAL

13, der vorzugsweise schwarz oder dunkel gefärbt ist. Dieser Überzug absorbiert praktisch das gesamte sichtbare Licht, wenn er mit Blitzlicht bestrahlt wird. Über dieser Schicht 13 befindet sich eine mit ihr verbundene halb durchsichtige Überzugsschicht 14 aus einem gegen ein Ätzmittel beständigen Stoff.

Die Schicht 13 besteht vorzugsweise aus einem Nitrozelluloselack, der verschiedene Farbstoffe oder Pigmente oder beide enthält, wie z.B. Ruß. Der Grund für diese Zusammensetzung der Schicht wird später erläutert. Die Schicht 14 besteht ebenfalls vorzugsweise aus einem Nitrozelluloselack, enthält aber erheblich weniger Ruß oder Farbstoff als die Schicht 13.

Bei der Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung von gedruckten Schaltungen befindet sich der Überzug 14 am nächsten zu der Blitzlichtquelle, während die elektrisch isolierende Schicht 11 am weitesten von ihr entfernt ist.

Die Figur 2 zeigt schematisch das Belichten mit Blitzlicht gemäß der Erfindung. Hierbei ist der gesamte Schichtkörper nach Figur 1 mit 15 bezeichnet. Bei der Herstellung der gedruckten Schaltung bringt man eine lichtundurchlässige Maskierung der gewünschten Konfiguration 16 auf die Oberfläche 14 des Schichtkörpers. Darauf wird das Ganze mit einer Quelle 17 für Blitzlicht belichtet.

Die eigentliche Herstellung des Elementes der gedruckten Schaltung ist in den Figuren 3 bis 6 gezeigt. Nach der Figur 3 ist eine Maskierung 16 auf der durchsichtigen Schicht 14 aus Nitrozelluloselack angeordnet. Das Ganze wird dann mit Blitzlicht hoher Intensität belichtet. Das Blitzlicht hoher Intensität

209843/0861

BAD ORIGINAL



- 14 -

kurzer Dauer bewirkt eine Pyrolyse der nicht abgedeckten Teile der Filme 13 und 14 aus Nitrozelluloselack, während die durch die Maskierung abgedeckten Teile des Überzuges nicht pyrolysiert werden. Die Figur 4 zeigt die Struktur nach der Pyrolyse und nach der Entfernung der Maskierung 16. Bei dieser Verfahrensstufe hat die Kupferschicht 12 noch ihre ursprüngliche Struktur. Aber die beiden Überzüge 13 und 14 aus Nitrozellulose sind teilweise hinweggebrannt, und zwar in denjenigen Gebieten, die durch die Maskierung nicht abgedeckt war. Nur diejenigen Teile der Schichten 13 und 14 verbleiben, welche durch die Maskierung abgedeckt waren.

Nach dieser Pyrolyse taucht man das Ganze in ein geeignetes Ätzmittel ein, z.B. in eine Lösung von Salpetersäure, um diejenigen Teile der Kupferschicht 12 wegzuätzen, die nicht durch die gegen Säure beständigen Schichten 13 und 14 geschützt sind. Das Ergebnis dieses Ätzens ist in der Figur 5 gezeigt, wo man leicht sieht, daß auf die Kupferschicht 12 die Konfiguration der Maskierung angenommen hat.

Beim nächsten Verfahrensschritt entfernt man die gegen Säure beständigen Schichten 13 und 14, so daß ein Kupfermuster als gedruckte Schaltung entsteht, wie sie in Figur 6 gezeigt wird. Nitrozelluloselacke sind in vielen organischen Lösungsmitteln löslich, z.B. in Aceton oder Methyläthylketon, und können durch diese Lösungsmittel entfernt werden.

Im Ergebnis erhält man nach dem Belichten, der Pyrolyse, dem Hinwegätzen von Kupfer oder des anderen Metalles und der Entfernung der Überzüge eine gedruckte Schaltung auf dem elektrisch isolierenden Träger aus Bakelit, der in Form der Konfiguration der Maskierung entspricht.

209843/0861

BAD ORIGINAL

Verschiedene Verfahren zum Belichten mit Blitzlicht können verwendet werden. Bei einem erfindungsgemäßen Beispiel wurde der Schichtkörper belichtet mit einer mit Xenon gefüllten Blitzlichttröhre aus Quarz mit etwa 7000 Volt und einem Energieausstoß von 10 000 Joule und einer Belichtungsdauer von etwa einer halben Millisekunde. Es können auch Belichtungsdauern bis zu 20 Millisekunden je nach Bedarf verwendet werden. Indessen ist es vorzuziehen, so kurz wie möglich zu belichten, um eine scharfe Abgrenzung des Bildes zu erhalten. Solche Parameter der Belichtung mit Blitzlicht können der verschiedenen erfindungsgemäßen Formen des Verfahrens verwendet werden.

Wie schon bemerkt, ist die Zwischenschicht 13 aus Nitrozelluloselack Licht absorbierend. Der Überzug 14 läßt mehr Licht hindurch als die Schicht 13. Der Zweck dieser Kombination bei der bevorzugten Ausführungsform zur Herstellung von gedruckten Schaltungen besteht darin, daß besonders viel Licht in dem Material unmittelbar neben der Kupferfolie absorbiert wird. Dieses Material wirkt als Wärmefalle und verzögert die Pyrolyse des Filmes in den durch die Maskierung nicht abgedeckten Gebieten. Die geringen Mengen von Ruß in der oberen Schicht 14 bewirken ein nur sehr geringes Erwärmen durch Absorption und lassen gleichzeitig den größeren Teil der Lichtenergie bis zur unteren Schicht kommen. Der überliegende Überzug 14 wird also durch die in der Schicht 13 erzeugte Hitze pyrolysiert.

Die Zusammensetzung des Nitrozelluloselackes in den Schichten 13 und 14 ist sehr wichtig. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wurde die Licht absorbierende Überzugsschicht

209843/0861

BAD ORIGINAL

16  
- 17 -

13 hergestellt durch Mischen von 12 Gramm Nitrozellulose mit etwa 10,5 bis 12,2 % Stickstoff, 1,5 Gramm Ruß und so viel eines Verdünnungsmittels, daß die gesamte Suspension 150 ml ausmachte. Dieser Überzug kann durch Sprühen, Tauchen, Walzen, oder ähnliche Verfahren in einer Dicke von etwa 25 Mikron aufgebracht werden. Man kann natürlich auch dickere Überzüge verwenden. Der äußere Überzug 14 aus Nitrozellulose wurde bei dieser bevorzugten Ausführungsform aus 12 Gramm Nitrozellulose desselben Stickstoffgehaltes, 30 Milligramm Ruß und entsprechenden Mengen eines Verdünners zum Auffüllen auf 150 ml hergestellt. Dieser letztere Überzug wird in derselben Art aufgebracht, und zwar in einer Dicke bis etwa 6 Mikron. Man kann auch zusätzliche Mengen des Verdünners verwenden, um für die jeweilige Auftragsart eine geeignete Konsistenz zu erhalten.

Die beiden Schichten 13 und 14 können anstelle von Ruß auch andere geeignete Pigmente oder Farbstoffe für sich oder zusammen mit Ruß enthalten, wobei die Wirkung immer dieselbe bleibt. Anstelle von Lack als bevorzugter Ausgangsstoff können auch andere gegen Ätzmittel beständige Stoffe in ähnlicher Weise verwendet werden.

Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung sind die beiden Lackschichten 13 und 14 ersetzt durch eine einzige gegen ein Ätzmittel beständige Schicht der gewählten Lichtundurchlässigkeit. Auch diese einzige Schicht wird unter der Einwirkung der Belichtung mit Blitzlicht dort pyrolysiert, wo sie nicht durch die Maskierung abgedeckt ist, und zwar in taktisch genau derselben Weise, wie die oben beschriebenen zwei Schichten. Auch die einzige Schicht kann Ruß oder andere

209843/0861

17  
- 18 -

Pigmente und/oder Farbstoffe enthalten, um durch die Färbung eine gute Absorption der Lichtenergie zu bewirken.

Bei einer anderen erfindungsgemäßen Ausführungsform, die nicht auf die Herstellung von gedruckten Schaltungen gerichtet ist, kann man einfach einen Träger mit einer Oberschicht eines durch Blitzlicht pyrolysierbaren Materials verwenden. Die Maskierung, ein fotografisches Negativ oder praktisch irgendetwas mit dem gewünschten Muster, das selektiv den Durchgang des Lichtes der Blitzlichtquelle blockiert oder das Licht durchläßt, wird zwischen die Blitzlichtquelle und die pyrolysierbare Schicht gebracht. Beim Belichten wird die pyrolysierbare Schicht selektiv zerstört, wobei das ursprüngliche Muster entsteht. Bei diesen Ausführungsformen können andere durch Blitzlicht pyrolysierbare Stoffe als Nitrozellulose verwendet werden.

Die Figuren 7 und 8 zeigen eine Siebdruckschablone 110 mit einem Träger 112 in Form eines aus Fäden 114 gewebten Siebes als rechtwinklige Matrix mit Öffnungen 116. Ein Überzug 118 ist auf eine Seite dieses Siebes gebracht, so daß alle Öffnungen blockiert sind.

Wie schon gesagt, ist der Träger ein elastisches Material hoher Zugfestigkeit, so daß es gespannt oder gebogen werden kann, um dem Drucken angepaßt zu werden. Das Sieb kann aus Fäden bestehen, welche mehrere Fasern enthalten, wie Seide. Es ist aber vorzuziehen, daß der Träger aus einfädigem Material mit gleichmäßigen Maschen besteht. Diese Fäden müssen natürlich beständig sein gegenüber der Druckfarbe und gegenüber der Reaktion der Pyrolyse. Sie bestehen beispielsweise

209843/0861

18  
- 19 -

aus organischen Polymeren, wie Nylon, einem Polyamid, oder Dacron, einem Polyester, Polyäthylen oder Vinylverbindungen, wie Polyvinylchlorid. Die Fäden können auch aus einem korrosionsbeständigen Metall, wie rost sicherem Stahl bestehen.

Die Maschenweite des Gewebes muß eine derartige sein, daß die Tröpfchen oder Teilchen der Druckfarbe frei hindurchgehen können. Typisch sind Gewebe mit Maschenweiten von 0,035 bis 0,15 mm. Wenn eine geringere Auflösung gewünscht wird, z.B. beim Bedrucken von Teppichen oder Plakaten, können die Maschen weiter sein. Der Träger braucht auch nicht gewebt zu sein, sondern kann aus einem beliebigen porösen Material bestehen, welches die Druckfarbe durchläßt. Man kann ihn auch herstellen durch Bildung von gleichmäßigen Öffnungen in gleichmäßigen Entfernungen in einem Film oder einem Blech, z.B. durch Ätzen von Löchern in einen Film aus Metall oder Kunststoff, oder durch Formen des ganzen Musters durch Bestrahlung, geeigneterweise durch pulsierende Bestrahlung mit einem kollimierten Laserstrahl, welcher die Oberfläche des Bleches beseitigt. Der Träger kann eine Dicke von 0,025 bis 1,25 mm, vorzugsweise von 0,025 bis 0,5 mm haben.

Der durch Licht zersetzbare Überzug ist eine explosiv verbrennbare Zusammensetzung in Form eines Filmes von hoher Zugfestigkeit und Abriebfestigkeit, der sich explosiv entzündet, wenn er direkt sehr kurzzeitig mit einem Licht hoher Intensität bestrahlt wird, wobei die bestrahlten Gebiete vollständig wegbrennen, ohne daß die Reaktion auf die benachbarten Gebiete übertragen wird. Die explosive Reaktion erlischt sofort, wenn kein Licht mehr auftrifft. Der Überzug sollte vorzugsweise von der Druckfarbe nicht aufgelöst oder

209843/0861



angelöst werden. Wenn der Überzug nicht von sich aus diese Eigenschaften hat, so können die nicht weggebrannten Gebiete mit einem Lack oder einem Abdichtmittel überzogen werden, um ihn unlöslicher in der Druckfarbe zu machen.

Damit ein Film diese mehrfachen Eigenschaften hat, muß er als wesentliche Bestandteile einen verbrennlichen Filmbildner, ein fotothermisches Pigment, einen verbrennlichen Stoff und ein Oxydationsmittel für den verbrennlichen Stoff enthalten. Der Film bildende Stoff sollte vorzugsweise einen Film mit der hohen Zugfestigkeit von etwa 350 bis 1400 kg/cm<sup>2</sup>, vorzugsweise von etwa 500 bis 1000 kg/cm<sup>2</sup> bilden. Der Film sollte weiterhin eine hohe Abriebbeständigkeit und eine gute Biegefähigkeit haben. Er sollte eine Biegefestigkeit von wenigstens 40, vorzugsweise mehr als 60 nach dem MIT Folding Endurance Tester haben. Der Film sollte ferner keine Poren enthalten, welche die Druckfarbe durch den Überzug durchlassen. Er muß schließlich fest verbunden sein mit den Fäden des Trägers.

Der Filmbildner kann eine thermoplastische oder ein in der Wärme härtbarer Stoff sein. Vorzugsweise ist er ein löslicher Stoff, so daß die anderen Bestandteile des Überzuges eingearbeitet werden können durch Mischen, Malen oder andere Verfahren zur Herstellung von Aufschlämmungen oder Lösungen gleichmäßiger Natur. Wenn das Oxydationsmittel und das Pigment nicht gleichmäßig in dem Überzuge dispergiert sind, so verhält sich das Material unregelmäßig, wenn es mit Licht oberhalb der Entzündungsgrenze bestrahlt wird.

Die brennbaren Bestandteile sind in der Regel identisch mit dem Filmbildner und bilden typischerweise den verbrennlichen

209843/0861

BAD ORIGINAL



28  
- 21 -

Teil des Filmbildners. Man kann natürlich auch zusätzliche verbrennliche Stoffe organischer Art zusetzen, um den Überzug leichter verbrennlich zu machen. Typische Filmbildner sind organische harzartige Stoffe mit einem hohen Gehalt an Kohlenstoff und Wasserstoff. Vorzugsweise sind das Kohlehydrate, wie die Derivate von Zellulose, z.B. ihre Äther, Ester oder Nitrate. Weitere geeignete Film bildende verbrennliche Stoffe sind Polyvinylalkohol, Polyvinylacetat, Vinylchlorid, Vinylidenchlorid oder die entsprechenden Fluoride, Lactame, Polyamide oder Polycarbonate.

Der verbrennliche Film ist kein schwaches Explosionsmittel. Er verbrennt innerhalb einer verhältnismäßig kurzen Zeit unter Überführung der verbrennlichen Stoffe und des Bindemittels hierbei in gasförmige Nebenprodukte. Die erfindungsgemäßen Oxydationsmittel sind temperaturempfindlich. Wenn sie auf die Entzündungstemperatur gebracht werden, setzen sie Sauerstoff frei, der sich mit dem Wasserstoff, dem Kohlenstoff und anderen verbrennbaren Elementen verbindet, so daß schnell mit einer geregelten Geschwindigkeit gasförmige Verbrennungsprodukte entstehen und der Überzug in diesen Gebieten beseitigt wird.

Der verbrennliche Film kann auch einen Stoff wie Nitrozellulose enthalten, der gleichzeitig als Brennstoff und Oxydationsmittel wirkt. Er kann auch besondere organische oder anorganische Oxydationsmittel enthalten, die in dem Filmbildner suspendiert oder gelöst sind, z.B. Nitrate, Perchlorate, Chlorate, Oxyde oder Peroxyde. Nitrozellulose ist ein bevorzugtes Material, da es sich schon bei tiefer

209843/0861

BAD ORIGINAL

21  
- 22 -

Temperatur entzündet und ausgezeichnete Film bildende Eigenschaften hat. Gute Filme können aber auch aus anderen explosiven Stoffen bestehen. Man kann diese Stoffe auch in Kombination verwenden, indem man den einen in dem anderen löst oder suspendiert. Anorganische Oxydationsmittel sind üblicherweise die Nitrate, Chlorate, Perchlorate und/oder Peroxyde von Ammonium und/oder Alkalimetallen. Es können auch Oxydationsmittel geringerer Energie wie Oxyde oder Chlorate verwendet werden, die aber einer höheren Energie bedürfen, um den Überzug zu entzünden.

Das fotothermische Pigment sollte gleichmäßig dispergiert sein in dem Überzuge, und zwar in einer Menge, durch welche genügend Licht absorbiert wird, um eine thermische Schwelle für die Entzündung des Überzuges in kurzer Zeit zu bilden. Es wurde hierbei gefunden, daß die Menge je Flächeneinheit wichtiger ist als die Menge je Volumeinheit. Das kann dadurch gezeigt werden, daß ein Überzug minimaler Dicke mit einem gewissen Minimalgehalt an fotothermischen Pigmenten beim Überschreiten der gleichen Schwelle mit dem gleichen Lichtimpuls entzündet wird, wenn auch der Überzug auf das Drei- bis Vierfache seiner Dicke mit einem klaren nicht pigmentierten Gemisch verdünnt wird.

Das Pigment kann bei der Umsetzung entweder weggebrannt werden oder es kann als feines Pulver zurückbleiben, das aber durch die Verbrennungsgase durch die Öffnungen des Siebes vollständig hinausgedrückt wird. Man kann auch das Sieb leicht mittels des Rahmens aufklopfen. Bevorzugte Pigmente sind solche, die eine hohe Absorptionsfähigkeit für das gesamte Lichtspektrum haben. Schwarze Pigmente wie Ruß mit

209843/0861

BAD ORIGINAL

einer sehr hohen Schwärze sind wirksame Schwärzekörper, welche Strahlen aus dem gesamten Spektrum absorbieren und in thermische Energie umwandeln. Eine obere Grenze für den Gehalt an dem fotothermischen Pigment ist dadurch gegeben, daß bei einem zu hohen Gehalt die Zersetzung verzögert wird und aufhört, bevor sie sich ganze durch den Film hindurch for setzt. Eine hohe Pigmentdichte macht die Oberflächenschicht lichtundurchlässig, so daß kein Licht zu den unteren Schichten gelangt. Da der Film keine genügende Wärmeleitfähigkeit zur Weiterleitung der Wärme an der Oberfläche nach abwärts hat, wird die Reaktion thermisch abgeschreckt und setzt sich nicht durch die ganze Dicke des Filmes hindurch fort.

Das Pigment kann auch ein dunkelblaues oder ein schwarzer organischer Farbstoff oder ein dunkles Metalloxyd sein, wie Kupferoxyd, Eisenoxyd oder Mangandioxyd. Bevorzugte Pigmente sind fein verteilte Kohlenstoffe, wie fotothermischer Ruß im Gegensatz zu leitendem Ruß. Der Gehalt an diesem fotothermischen Pigment kann innerhalb verhältnismäßig weiter Grenzen liegen, vorzugsweise bei 2 bis 25 Gewichtsprozent, insbesondere bei 5 bis 20 Gewichtsprozent, bezogen auf das Film bildende Material. Bevorzugt ist feinverteilter Ruß mit einem mittleren Teilchendurchmesser zwischen 10 und 70 Millimikron, insbesondere 27 Millimikron, so daß die fein verteilten Teilchen als Kernbildner für das Oxydationsmittel dienen können. In Gegenwart des Rußes kristallisiert das Oxydationsmittel während des Trocknens des Filmes in sehr fein verteilten Kristallen aus, und nicht in Form von großen Kristallaggregaten, welche den Film sprengen können und seine Verbrennlichkeit damit herabsetzen.

209843/0861

BAD ORIGINAL

Der Film kann eine Dicke bis herab zu 2,5 Mikron haben, wobei er seine gewünschte Festigkeit beibehält und bei Bestrahlung mit Licht hoher Intensität und kurzer Dauer entsprechend reagiert. Filmdicken über 25 Mikron sind in der Regel nicht notwendig. Bei Zunahme der Filmdicke muß die von der Lampe ausgestrahlte Energie ebenfalls erhöht werden. Das Oxydationsmittel sollte in solchen Mengen vorhanden sein, daß die den Film bildenden Feststoffe in Gase übergeführt werden und der Film in den belichteten Gebieten vollständig zerstört wird. Hierbei ist nicht unbedingt ein stöchiometrisches Mengenverhältnis notwendig. Trotzdem sollten genügende Mengen von Oxydationsmittel zugegen sein. Das Mengenverhältnis von Film bildenden Stoffen zu den Oxydationsmitteln sollte zwischen 1:4 und 4:1 liegen. Die Menge der Oxydationsmittel sollte das Notwendige nicht übersteigen, damit die anderen Eigenschaften des Films nicht leiden.

Gemäß Fig. 9 wird erfindungsgemäß eine Siebdruckschablone dadurch hergestellt, daß man ein Transparent 120 mit lichtundurchlässigen Gebieten 122 und lichtdurchlässigen Gebieten 124 in Form des gewünschten Bildes oder Musters zwischen eine Lichtquelle 126 und den Überzug 118 in der Platte 110 bringt. Zweckmäßigerweise bringt man die Maskierung in direkte Berührung mit dem Überzug 118, um eine höhere Auflösung zu erhalten. Die Blitzlichtlampe 126 hat einen Reflektor 128. Beim Pulsieren der Lampe zur Herstellung von Pulsen kurzer Dauer und hoher Intensität geht das Licht durch die durchsichtigen Gebiete 124 der Maskierung hindurch, erhitzt die darunterliegenden Gebiete des Überzuges über die Entzündungsschwelle und veranlaßt, daß während der Bestrahlung diese Gebiete weggebrannt werden.

209843/0861

BAD ORIGINAL

- 24 -

Nach den Figuren 10 und 11 verbleiben auf dem Träger Teile 130 des Überzuges 118, die genau den lichtundurchlässigen Gebieten 122 der Maskierung entsprechen. Die Gebiete 132, die den durchsichtigen Gebieten 124 der Maskierung entsprechen, sind vollständig entfernt. Die Figur 11 zeigt in vergrößertem Maßstabe einen Teil der fertigen Siebdruckschablone, die erfindungsgemäß hergestellt ist. Sie zeigt die selektive Entfernung des Überzuges 118 in Form des gewünschten Bildes oder Musters 132. Man sieht die Öffnungen 116 des Siebes, die durch den Träger hindurchführen. Die Auflösung ist so fein, daß sogar Einzelgebiete 133 einer einzigen quadratischen Masse erhalten bleiben und nicht der Inhalt jeder Masche des Überzuges 18 hinwegbrennt, wie es zu erwarten gewesen wäre.

Oben ist eine Maskierung mit vollständig lichtundurchlässigen und vollständig durchsichtigen Gebieten beschrieben. Die Maskierung kann aber auch Grautöne haben, welche nur gewisse Anteile der Energie durchlassen. Die Entzündung, Verbrennung und Entfernung des Überzuges hängt davon ab, ob die auftretende Lichtenergie die Entzündungsschwelle überschreitet. Die Maskierung kann auch ein Punktmuster nach bekannten fotografischen Verfahren enthalten, um Grauschattierungen wiederzugeben. Die Maskierung kann auch aus Metall bestehen mit eingeschnittenen oder ausgeätzten Öffnungen in dem gewünschten Muster. Die Maskierung kann auch aus einem anderen geeigneten undurchsichtigen Material bestehen, welches das Licht an der Lampe reflektiert oder absorbiert und thermisch widerstandsfähig gegen Lichtenergie ist. Um die beste Auflösung zu erhalten, sollten die Platte und die Maskierung unter Druck in direkter Berührung miteinander stehen, z.B. in einem Vakuumrahmen, während das Ganze kurzzeitig bestrahlt wird. Das

209843/0861

BAD ORIGINAL

25  
- 26 -

undurchsichtige Bild oder Muster kann auch erhalten werden durch Drucken oder Zeichnen auf den Film 18 mittels Zusammensetzungen, die Licht reflektieren. Hierfür kann man weiße oder metallische Mischungen verwenden. Man kann auch den Film 118 mit Silber oder Aluminium überziehen und ein reflektierendes Muster durch übliche fotografische Ätzverfahren erzeugen. Das Muster oder Bild der Maskierung kann die Form von Buchstaben, anderen Symbolen, Zeichnungen, Punkten oder dergleichen haben. Das Bild kann in positiver oder negativer Form vorliegen, und die Schrift kann direkt oder umgekehrt gelesen werden, was von der gewünschten Verwendungsart der Druckschablone abhängt.

209843/0861



26  
- 27 -

Die Intensität und Dauer der Belichtung sollten so sein, daß eine gute Auflösung und eine bildgetreue Wiedergabe erzielt werden. Die Strahlung der Lampe sollte so intensiv sein, daß die Temperatur in der Platte die Schwelle der Entzündungstemperatur erreicht und überschreitet. In einem Nitrozelluloseüberzug mit 10 bis 20 % Ruß liegt die Entzündungstemperatur bei  $190^{\circ}\text{C}$ . Um diese Temperatur zu erreichen, muß die Bestrahlung eine Intensität von wenigstens etwa  $1,5 \text{ Joule/cm}^2$  haben. Wenn man ein Kontaktverfahren verwendet, so sollte die Intensität der Bestrahlung  $15 \text{ Joule/cm}^2$  nicht überschreiten, damit nicht die lichtundurchlässigen Gebiete der Maskierung hoch erhitzt werden und die unter ihnen befindlichen Gebiete des Films geschädigt werden. Die Intensität der Bestrahlung liegt entsprechend höher, wenn Filme mit höheren Entzündungstemperaturen verwendet werden. Die Dauer der Bestrahlung kann zwischen 0,1 und 50 Millisekunden, vorzugsweise zwischen 1 und 5 Millisekunden liegen. Je kürzer die Bestrahlungsdauer, desto besser ist die Auflösung der Schablone.

Eine der erfindungsgemäßen Aufgaben ist ein Verfahren zur Herstellung von Siebdruckschablonen, die vergleichbar einer feinen fotografischen Auflösung eine Auflösung von wenigstens 15, vorzugsweise bis zu 60 Linien je  $\text{cm}^2$  oder darüber haben. Das kann festgestellt werden durch Vergleich der Linienqualität einer erfindungsgemäßen Schablone mit bekannten Standard-schablonen. Die Auflösung oder Wiedergabe kann auch festgestellt werden durch Beobachtung, in welchem Ausmaße graue Punkte auf der Bynum Company's Bychrome scale reproduziert werden.

209843/0861

BAD ORIGINAL

27  
- 28 -

Die Lichtquelle sollte vorzugsweise einen großen Anteil an sichtbarem Licht im Vergleich zu ultravioletten und infraroten Strahlen erzeugen. Das beruht darauf, daß die lichtdurchlässigen Gebiete der Maskierung und der Glasabdeckung im Vakuumrahmen wenig infrarotes und ultraviolettes Licht durchlassen. Ein großer Anteil an sichtbarem Licht ist deshalb erforderlich, damit der zersetzbare Überzug erreicht und auf Entzündungstemperatur gebracht wird. Handelsübliche elektronische Blitzlichteinheiten können erfindungsgemäß verwendet werden. Eine verhältnismäßig einfache elektronische Blitzlichtlampe enthält eine mit Xenon gefüllte Quarzröhre, die mit einem großen Kondensator verbunden ist, welcher mit hochgespanntem Gleichstrom aufgeladen wird. Die Lampe wird in Betrieb gesetzt durch Entladen eines kleinen Kondensators durch einen Transformator, der mit einer dritten Elektrode um die Blitzlichtröhre verbunden ist. Man kann auch mehrere Kondensatoren verwenden, von welchen jeder während des Betriebes auf 4000 Volt oder weniger aufgeladen ist. Die Dauer der Lichtausstrahlung aus dieser Lampe kann von weniger als einer Millisekunde bis herauf zu etwa 30 Millisekunden eingestellt werden, wobei Intensitäten von 500 bis 3000 Joule erreicht werden.

Bisher ist das Verfahren unter Verwendung von elektronischem Blitzlicht beschrieben. Es können aber auch andere Lichtquellen zur Erzeugung von kurzen intensiven Lichtpulsen verwendet werden, wie z.B. explodierende Drähte, Funkenentladungen oder Blitzlichtröhren mit Magnesium und Zirkonium. Weil es einfacher ist und wiederholt werden kann, wird ein elektronisches System erfindungsgemäß vorgezogen.

209843/0861

BAD ORIGINAL

28  
- 28 -

Möglichkeit der  
Eine wesentliche erfindungsgemäße Erkenntnis ist die Herstellung von explosiven Filmen hoher Festigkeit derart, daß sie sich in genauen Mustern zersetzen unter dem Einfluß von kurzer Bestrahlung, und <sup>sich</sup>hierbei sehr genaue Siebdruckschablonen, gedruckte Schaltungen und dergleichen herstellen lassen.

Es gibt drei wesentliche Arten der Verbrennung. Bei der ersten Art ist das verbrennliche Material thermisch brennbar, und die Verbrennung wird nicht aufrechterhalten, wenn nicht dauernd Wärme angewendet wird. Bei der zweiten Art ist das Material oxydativ verbrennlich, und die Verbrennung wird in Luft aufrechterhalten, erlischt aber ohne Zutritt von Sauerstoff. Bei der dritten Art sind die Materialien selbstverbrennlich. Diese Stoffe haben eine eingebaute Sauerstoffquelle und brennen nach der Entzündung in den meisten Fällen weiter. Die erfindungsgemäßen Materialien gehören zu dieser dritten Klasse.

Es ist aber sehr bemerkenswert, daß diese selbstverbrennlichen explosiven Stoffe während einer kurzen Dauer entzündet werden können, wobei sie nach Aufhörung der Bestrahlung nicht weiterbrennen und auch die Zersetzung nicht seitlich fortschreitet, wobei der gesamte Film wegbrennen <sup>wurde</sup>. Bei den ersten Versuchen wurde ein Blatt von schwarzem Zellulosenitrat mit einer Dicke von etwa 3 mm und Kantenlängen von etwa 50 x 50 mm einem Lichtimpuls von einem Blitzlicht von 30 Millisekunden ausgesetzt. Hierbei verbrannte der Block vollständig. Wenn die Belichtungsdauer auf etwa 0,2 Millisekunden herabgesetzt wurde, so verbrannte lediglich die obere Schicht in einer Dicke von etwa 12 Mikron. Diese Versuche wurden im Freien durchgeführt. Wenn man einen dünnen Film aus schwarzer Nitrozellulose mit einer Dicke von 8 bis 12 Mikron mit einem Streichholz anzündet, so verbrennt

209843/0861

BAD ORIGINAL

der Film schnell und vollständig an Luft. Die Ursache für die Begrenzung des Fortschreitens der Verbrennung des belichteten dünnen Filmes liegt also nicht darin, daß der Film zu dünn ist, um die Verbrennung fortschreiten zu lassen.

Das einzigartige und unerwartete Beenden des Fortschreitens ist durch andere Umstände bedingt. Die Verbrennungsgeschwindigkeit von Nitrozellulose ist proportional dem Druck an der Oberfläche des brennenden Teiles. Wenn der schwarze Film Lichtenergie in bestimmten Gebieten absorbiert, so steigt die Temperatur dort sehr schnell und erhitzt das Gas in der Nachbarschaft der Oberfläche selbst in Abwesenheit einer Verbrennung, wobei eine Stoßwelle entsteht. Nach der Entzündung dehnen sich die durch die Verbrennung erzeugten Gase mit einer solchen Geschwindigkeit aus, daß ein Teilvakuum entsteht, welches wahrscheinlich die Verbrennung zum Erlöschen bringt. Während desselben Augenblickes hat auch die Bestrahlung den Punkt überschritten, in welchem genügend Energie zur Aufrechterhaltung der Verbrennung geliefert wird. Der Brand in der Nitrozellulose wird damit ausgelöscht. Es macht nur einen kleinen Unterschied, ob diese Erscheinung beobachtet wird bei atmosphärischem Druck in Gegenwart von Sauerstoff oder in einem Teilvakuum in einem Vakuumrahmen. Die Gegenwart der Glasplatte des Rahmens in Berührung mit dem Überzug trägt auch dazu bei, das Fortschreiten der Verbrennungsreaktion zu begrenzen. Bei Versuchen wurde die Maskierung in Berührung mit der Platte gehalten, und zwar durch mechanischen Druck ohne Verwendung einer Vakuumpumpe. Hierbei wurden keine bemerkbaren Unterschiede in der Zersetzung der Teile des Überzuges festgestellt.

Bei dem Versuch mit dem dicken Block wurde nur die äußere Oberfläche des Blockes auf die Entzündungstemperatur erwärmt. Die

209843/0861

BAD ORIGINAL

30  
- 31 -

darunterliegenden dickeren Teile erreichten keine Temperatur, um eine Fortsetzung der Reaktion zu gewährleisten, wenn nicht die Oberfläche während längerer Zeit kontinuierlich bestrahlt wird, die genügt, damit die Stoßwelle die darunterliegenden Schichten auf Entzündungstemperatur erwärmt. Bei der Herstellung von Siebdruckschablonen, bei welchen der dünne Film auf einem Träger mit vielen Zwischenrahmen sich befindet, bewirkt auch der siebförmige Träger eine gewisse Verzögerung der Verbrennung. Das kann aber nicht der wesentliche Umstand sein, weil sogar innerhalb der Maschen des Siebes Teile nicht vollständig weggebrannt waren. Die Verbrennung entspricht also genau dem Muster des auftreffenden Lichtes.

Fachleute würden erwarten, daß ein selbstverbrennliches explosives Material mit in ihm gleichmäßig verteilten Oxydationsmitteln weiterbrennen würde, nachdem es einmal entzündet ist. Es ist nicht geklärt worden, weshalb nicht der gesamte Überzug der Platte für die Herstellung von Siebdruckschablonen abbrennt. Vielleicht trägt die Bildung einer Druckfront unter Entstehung eines Vakuums dazu bei, die Reaktion zu beenden. <sup>Obgleich</sup> das erfindungsgemäße Material üblicherweise als selbstverbrennlich angesehen werden kann, verhält es sich aber in der erfindungsgemäß verwendeten Form mehr wie ein thermisch verbrennliches Material, welches eine dauernde Zufuhr von Verbrennungswärme erfordert, um die Verbrennung aufrechtzuerhalten.

Diese Eigenschaften und andere Eigenschaften des erfindungsgemäßen Materials werden nachstehend bei der Beschreibung von Ausführungsformen der Erfindung geschildert. Es handelt sich aber hierbei nur um Beispiele. Zahlreiche Änderungen können vorgenommen werden, ohne von dem Erfindungsgedanken abzuweichen.

209843/0861

BAD ORIGINAL



31  
- 72 -

Das Verfahren zum Überziehen hat einen erheblichen Einfluß auf die Treue der Wiedergabe, auf die Auflösung und möglicherweise auch auf die Spannungsschwelle des überzogenen Siebes. Man kann den Film direkt auf den Träger aufbringen oder ihn auch vorher formen. Beim direkten Aufbringen klammert man das Sieb über einem Halter fest. Dann bringt man den Überzug mittels eines Rakels von der Druckfarbenseite her auf das Sieb auf und läßt ihn trocknen. Der Überzug kann auch in die Maschen eindringen. Die Pyrolyse oder die Verbrennung werden auch in einem größeren Ausmaße durch die thermischen Eigenschaften der Fäden beeinflusst. Nach dem anderen Verfahren formt man den Film auf einem Träger. Von diesem kann er abgezogen werden. Als Träger können Polyäthylen, Polyester wie Mylar oder Glas dienen. Wenn der vorgeformte Film auf das Sieb gebracht wird, befindet sich der größte Teil auf der einen Seite der Maschen, und zwar auf der Druckseite. Die Maschen haben in diesem Fall einen geringeren Einfluß auf die Pyrolyse.

#### Beispiel I

Auf ein Sieb aus rostfreiem Stahl mit Maschenweiten von 0,075 mm wurde ein Überzug aufgebracht, der 100 g Zellulosenitrat von 30 Sekunden (mit 12,2 % Stickstoff) und 5 g Ruß mit einem Schwärzeindex von 166, einer Oberfläche von  $190 \text{ m}^2/\text{g}$  und einem mittleren Teilchendurchmesser von 20 Mikron enthielt. Diese Bestandteile wurden in 2000 g eines handelsüblichen Lackverdünners gebracht und dann in einer Kugelmühle 24 Stunden lang bearbeitet. Nach dem Lösen und Mahlen wurde der Film zu einer flüssigen Schicht mit einer Dicke von 0,225 mm auf eine mit Chrom plattierte Oberfläche gegossen. Nach dem Trocknen hatte der Film eine Dicke von etwa 7,5 Mikron. Nach Erreichen eines klebrigen Zustandes wurde das Stahlsieb fest auf den Nitrozellulosefilm gepreßt. Dann wurde

209843/0861

BAD ORIGINAL



32/  
- 32 -

weiter getrocknet, bis die restlichen Lösungsmittel entfernt waren. Hierauf wurde das Stahlsieb mit dem Nitrozellulosefilm von der Chromplatte abgezogen. Anschließend trocknete man in einem Ofen eine Stunde lang bei 60°C.

Hierauf wurde eine Maskierung in Berührung mit dem Zellulosefilm in einem Vakuumrahmen angeordnet. Das ganze wurde mit Blitzlicht mit einer Intensität von 11 bis 12 Joule/cm<sup>2</sup> bestrahlt. Die Blitzlichtlampe mit 3000 Watt-Sekunden wurde in einer Entfernung von 10 cm von der Nitrozelluloseschicht gehalten. Die Belichtungsdauer betrug 1 Millisekunde. Die Siebdruckschablone wurde dann verwendet zum Drucken eines Bildes der Maskierung.

### Beispiel II

Zur Herstellung eines Filmes wurden die folgenden Stoffe verwendet:

11,5 g (Trockengewicht) Nitrozellulose von DuPont mit 600 bis 1000 Sekunden, angefeuchtet mit 5,1 g Äthanol (Feuchtgewicht: 16,6 g); 6,0 g (Trockengewicht) Hercules Nitrozellulose von 35 Sekunden, angefeuchtet mit 2,6 g Isopropanol (Feuchtgewicht: 8,6 g); 5,0 g Nitrozellulose von 0,5 Sekunden; 5,0 g Ruß; 2,9 g Dibutylphthalat als Weichmacher. Die nicht flüssigen Bestandteile enthielten 74,0 % Nitrozellulose, 16,4 % Ruß und 9,6 % Dibutylphthalat.

Zur Herstellung des Lackes wurde ein Lösungsmittelgemisch A aus 464,0 g (525,0 ml) Butylacetat, 56,5 g (70,5 ml) Methylisobutylketon und 52,6 (60 ml) Amylacetat und ein Lösungsmittelgemisch B aus 217,0 g (278 ml) Isopropanol, 194,0 g (227 ml) Xylol und 354,0 g (407 ml) Toluol hergestellt.

209843/0861

BAD ORIGINAL

Man gab die Festbestandteile zu 274 g d s Lösungsmittelgemisches B und rührte 10 Minuten lang sorgfältig, um eingeschlossene Luft zu entfernen. Dann gab man 211 g des Lösungsmittelgemisches A hinzu und rührte oder schüttelte, bis die Lösung vollständig war. Hierzu brauchte man eine bis zwei Stunden, was von der Art des Rührens abhängt. Nach 48-stündiger Alterung hatte die Lösung eine Viskosität von 1100 bis 1200 Centipoise. Die Lösung hatte danach die nachstehende Zusammensetzung: 4,30 % (22,5 g) Nitrozellulose, 0,96 % (5,0 g) Ruß, 0,55 % (2,9 g) Weichmacher, 1,47 % (7,7 g) Alkohole aus der Nitrozellulose, 92,72 % (486,0 g) Lösungsmittel.

Die Lösung wurde mit einer Dicke von etwa 0,25 mm auf ein 0,25 mm dickes Blatt von Polyäthylen gegossen. Nach dem Trocknen hatte der Film eine Dicke von etwa 8 bis 10 Mikron. Das Blatt aus Polyäthylen wurde dann auf die gewünschte Größe zurechtgeschnitten, worauf man den Überzug auf ein gespanntes Sieb übertrug. Das Sieb war mit Klammern festgehalten in enger Berührung mit der überzogenen Seite des Blattes aus Polyäthylen. Der Film wurde auf eine glatte Oberfläche, z.B. eine Glasplatte, gebracht, worauf ein mit Aceton getränkter Filz oder Schwamm über die Druckfarbenseite des Siebes gezogen wurde. Nach Trocknen durch Anblasen mit Luft kann der Träger aus Polyäthylen leicht abgezogen werden, worauf das Sieb mit dem Überzug fertig für die weitere Verwendung ist. Das ganze Verfahren kann in weniger als einer Minute durchgeführt werden.

### Beispiel III

Um die Grenzwerte für die Spannung festzustellen, wurde eine Siebdruckschablone nach dem Beispiel II hergestellt. Der Lack war von der einen Seite von einem Sieb aus rostfreiem Stahl und von der anderen Seite von einer Glasplatte gehalten. Der

209843/0861

BAD ORIGINAL

34  
- 35 -

Rakel wurde 0,1 mm über dem Sieb geführt, so daß der nasse Film oberhalb der Maschen eine Dicke von 0,1 mm hatte. Nach dem Trocknen hatte der Film eine Dicke von etwa 0,01 mm. Die Platte wurde dann in einem Vakuumrahmen mit vier verschiedenen Intensitäten belichtet, wobei eine fotografische Maskierung zwischen geschoben war. Bei einer Spannung von 2000 Volt wurde nach der By Chrome 85-line grey scale nur ein teilweises Durchbrennen festgestellt. Bei Erhöhung der Spannung auf 2200, 2400 und 2600 Volt nahmen die Auflösung und die Intensität des Grau zu. Die besten Drucke wurden erhalten mit Schablonen, die mit den höheren Spannungen belichtet waren. Alle diese Versuche wurden bei Belichtungsdauern von einer Millisekunde durchgeführt. Weitere Versuche wurden mit einer Spannung von 2600 Volt und Belichtungsdauern von 1 Millisekunde bis 10 Millisekunden durchgeführt. Bei konstanter Spannung wurden die besten Ergebnisse bei den kürzeren Belichtungsdauern von 1 bis 5 Millisekunden erhalten.

Um die Grenzwerte für die Arbeitsbedingungen unter Verwendung von fotografischen Maskierungen festzustellen, brachte man die noch nicht behandelte Schablone nach Beispiel I in einem Vakuumrahmen in innige Berührung mit einer Maskierung aus einem fotografischen Film. Das Ganze wurde belichtet mit einem Blitzlicht von 1330 Watt-Sekunden während einer Millisekunde. Ein halbzylindrischer Reflektor, der mit einer Metalloxyde enthaltenden Epoxyfarbe überzogen war, konzentrierte die Energie auf ein Gebiet von 22 x 27 cm. Die Blitzlichtröhre war 7,5 cm von der Oberfläche des Vakuumrahmens entfernt. Der Film wurde in den Gebieten weggebrannt, die genau den durchsichtigen Gebieten der Maskierung entsprachen. Die unter den dunklen Gebieten der Maskierung befindlichen Teile des Filmes waren unverändert, ebenso wie die Silberkörner in den dunklen Gebieten der Maskierung.

209843/0861

BAD ORIGINAL

Der Versuch wurde wiederholt, wobei die Energie auf 1980 Watt-Sekunden während einer Millisekunde erhöht wurde. Hierbei wurde der maskierende Film weiß ausgebleicht, die Emulsion wurde aber nicht entfernt. Der maskierende Film konnte erfindungsgemäß wiederverwendet werden, da auch die gebleichten Gebiete die Lichtenergie reflektieren oder absorbieren und sie nicht durchlassen.

Ein anderer Film wurde in einer Entfernung von 5,7 cm von der Lichtquelle angeordnet und eine Millisekunde lang mit einer Energie von 1980 Watt-Sekunden belichtet. Hierbei wurde die Emulsion nicht beseitigt. Schließlich wurde ein weiteres Stück des Filmes in einer Entfernung von 3,2 cm von der Lampe angeordnet und eine Millisekunde lang mit einer Energie von 1980 Watt-Sekunden belichtet. Unter diesen Umständen wurden einige Punkte der schwarzen Gebiete beseitigt, aber die linearen Bilder blieben zum Teil erhalten. Da die Intensität umgekehrt proportional dem Quadrat der Entfernung von der Lichtquelle sich ändert, war die Intensität mehr als das Achtfache derjenigen in dem ersten Versuch. Unter den Bedingungen des ersten Versuches, bei welchem der Überzug pyrolysiert wird, kann dieselbe fotografische Maskierung wiederholt belichtet und benutzt werden, um Siebdruckschablonen herzustellen. Die Durchsichtigkeit leidet hierbei nicht, auch in den Gebieten, die den Silberkörner enthaltenden Gebieten benachbart sind.

Wenn die Oberfläche des Reflektors mit einer reflektierenden Farbe aus Aluminium in einem Polymer überzogen war, so konnte die für die Erreichung der Schwelle erforderliche Energie um 200 bis 300 Volt verringert werden. Unter Verwendung der Formel  $E = 1/2 CV^2$ , wobei E die Energie in Joule oder Watt-Sekunden,

209843/0861

BAD ORIGINAL

~~36~~  
~~37~~ -

C die Kapazität in Mikrofarad und V die Spannung bedeutet, braucht man zur Pyrolyse anstelle von 3000 Volt nur noch 2800 Volt, wenn man einen reflektierenden Reflektor verwendet. Das verringert die erforderliche Energie von etwa 1370 Watt-Sekunden auf etwa 960 Watt-Sekunden, was einer Verringerung von 30 % entspricht.

#### Beispiel IV

Ein Teil der schwarzen Nitrozelluloselösung nach Beispiel II wurde mit zwei Teilen einer klaren Nitrozelluloselösung verdünnt. Diese hatte dieselbe Zusammensetzung, wie sie im Beispiel II angegeben ist, mit der Ausnahme, daß sie keinen Ruß, dafür aber Halbsekunden-Nitrozellulose enthielt. Wenn man einen Film dieser Lösung in einer Dicke in feuchtem Zustande von 0,4 bis 0,5 mm auf ein Sieb aufbrachte, so hatte der Film dieselbe Empfindlichkeit gegen Belichtung wie das überzogene Sieb nach Beispiel II. Das zeigt, daß ein Film, der dreimal dicker ist als derjenige nach Beispiel II, ebenso pyrolysiert wird. Man sieht, daß die Durchlässigkeit konstant ist, solange der Gesamtgehalt an Ruß in dem Film der gleiche ist. Der Film verhält sich in ähnlicher Art, selbst wenn seine Dicke erheblich erhöht wird. Die Absorptionsfähigkeit oder Durchlässigkeit des Films ist also ein genauer Parameter für den Gehalt an fotothermischem Pigment. Die Durchlässigkeit eines 8 Mikron dicken Filmes, der an einem Sieb mit einer Maschenweite von 0,075 mm befestigt war, wurde wie folgt gemessen. Das Sieb wurde in einer Entfernung von 5 cm von einer 150 Watt-Lampe mit Wolframfaden angeordnet, worauf die durchgegangene Strahlung mit einem Weston Master Roman No. 3 light meter gemessen wurde. Es wurde eine Durchlässigkeit von 25 bis 150 Einheiten gemessen, die abhing von der Gesamtmenge des in dem Film dispergierten Rußes.

209843/0861

BAD ORIGINAL



37  
- 78 -

Weichmacher in Mengen von 10 bis 20 % verbessern die Biegsamkeit der Nitrozelluloseüberzüge, schädigen aber nicht die Pyrolyse. Halogene und Phosphor enthaltende Weichmacher sollten nicht angewendet werden, weil sie die Verbrennung verzögern. Bevorzugte Weichmacher für Nitrozellulose sind Ester der Phthalsäure: 1,2-Dibutylphthalat.

Ein vollständig verestertes Zellulosenitrat enthält etwa 14 % Stickstoff. Zellulosenitrat in Sprengstoffen enthält etwa 13 % Stickstoff. Eine für die Handhabung optimale Viskosität und die besten Filmeigenschaften werden mit einer Nitrozellulose von 600 bis 1000 Sekunden und einem Stickstoffgehalt von etwa 10 bis etwa 12,5 %, vorzugsweise von 10,3 % bis 12,2 %, erreicht.

Zellulosenitrat hat eine ausgezeichnete Zähigkeit, ist leicht herzustellen. hat eine gute Maßstabilität, eine gute Elastizität und absorbiert wenig Wasser. Daher verwendet man Zellulosenitrat vorzugsweise als entflammbaren Filmbildner, der sich leicht entzündet und durch oxydative Verbrennung fast augenblicklich verzehrt wird. Hierbei verschwindet der Film in den belichteten Gebieten <sup>vollständig</sup>. Das steht im Gegensatz zu anderen Filmbildnern, die sich nicht leicht entzünden und/oder langsam abbrennen, wobei ein Tropfen, Brechen oder andere Erscheinungen auftreten. Hierbei werden entweder die belichteten Teile nicht vollständig entfernt oder aber benachbarte Gebiete des Filmes geschädigt.

Ein Maß der Entflammbarkeit dieser Stoffe kann durch thermische Differentialanalyse gefunden werden. Hierbei erhitzt man das Material in einem Kalorimeter bis zur Zersetzung und Entzündung bei verschiedenen Temperaturen während verschiedener Zeitdauern. Die thermische Differentialanalyse ergibt eine Entzündungstem-

209843/0861

BAD ORIGINAL



peratur von etwa 190°C für Nitrozellulose.

#### Beispiel V

Eine Siebdruckschablone wurde nach dem Beispiel I hergestellt, wobei 15 % der Nitrozellulose durch Nitroglyzerin ersetzt wurden. Nitroglyzerin ist in Nitrozellulose löslich. Auf ein Sieb aus rostfreiem Stahl mit einer Maschenweite von 0,075 mm wurde ein feuchter Überzug mit einer Dicke von 0,1 mm aufgebracht und getrocknet. Nach dem Trocknen wurde mit Spannungen von 2000 Volt, 2200 Volt, 2400 Volt und 2600 Volt belichtet. Acht deutlich unterschiedene Schattierungen von Grau und ein sehr gutes Durchbrennen bei 2000 Volt wurden gefunden. Die Gegenwart von Nitroglyzerin erniedrigt die erforderliche Energie und ergibt scharfe Grenzen zwischen weggebrannten und nicht weggebrannten Gebieten. Die Details sind also besser. Dahingegen hatte ein Film aus reiner Nitrozellulose bessere mechanische Eigenschaften.

Siebdruckschablonen nach den Beispielen I und II können zum elektrostatischen Drucken oder zum Drucken mit feuchter Druckfarbe verwendet werden. Sie lassen sich durch Beflammen leicht und schnell reinigen und können wiederholt verwendet werden. Die Auflösung nach den National Bureau of Standards Karten liegt bei mehr als 100 Linien/cm für die Schablone, bei etwa 90 Linien/cm beim elektrostatischen Drucken und bei etwa 60 bis 65 Linien/cm für das Drucken mit einer feuchten Druckfarbe.

Die Auflösung von 100 Linien/cm einer Schablone nach Beispiel II wurde mit derjenigen der besten handelsüblichen Schablonen verglichen. Eine dieser Vergleichsschablonen war nach dem sogenannten Direktverfahren hergestellt, das in der Industrie üblich ist, eine andere Vergleichsschablone war nach der Filmübertragungsmethode

209843/0861

hergestellt, die verwendet wird, um die höchste Auflösung und Schärfe der Linien zu erzielen. Die erfindungsgemäße Siebdruckschablone war nach dem Filmübertragungsverfahren hergestellt. Sie war besser als die nach dem Direktverfahren hergestellte Schablone und mindestens gleichwertig einer Schablone, die nach dem üblichen Filmübertragungsverfahren hergestellt war. Die nach dem üblichen Filmübertragungsverfahren hergestellten Schablonen haften aber schlecht. Man bringt sie daher in der Regel auf natürliche Seidengewebe und nicht auf Siebe aus Einzelfäden. Da die Fäden aus verzwirnten Fasern nicht schnell mit Druckfarbe gesättigt werden, so ergibt sich eine schlechte Qualität des Druckes. Ein weiterer Nachteil des üblichen Verfahrens besteht darin, daß der Film belichtet und entwickelt werden muß, bevor er auf das Sieb gebracht wird. Das führt zu erheblichen Schwierigkeiten bei der Erfordernis der hohen Genauigkeit, wie sie beim Mehrfarbendruck erforderlich ist. Ein weiterer Nachteil ist die schlechte Haftung. Dadurch können weniger Siebe verwendet werden.

Ein weiteres sehr wichtiges Kennzeichen von Siebdruckschablonen nach den Beispielen I und II ist die ausgezeichnete Widerstandsfähigkeit gegenüber wässrigen, ölhaltigen und Kunststoffe enthaltenden Druckfarben. Daß eine Schablone auf der Basis von Nitrozellulose zum Drucken mit wässrigen Druckfarben geeignet ist, ging aus dem nachstehenden Versuch hervor. Mit wässrigen Druckfarben wurden zunächst Drucke angefertigt. Dann ließ man die Schablone 7 Tage lang in Wasser liegen und stellte darauf wieder Drucke her. Auch nach dieser Behandlung durch Eintauchen in Wasser konnte keine Abtrennung des Filmes festgestellt werden. Die so hergestellten Drucke wurden verglichen mit Drucken, die mittels einer nach dem Direktverfahren hergestellten Schablone

209843/0861

BAD ORIGINAL

40  
- 41 -

hergestellt waren, die eine wasserbeständige Emulsion enthielt. Unter Verwendung beider Schablonen wurde mit einer wässrigen Druckfarbe gearbeitet (Black Pak-700, Advance Process Supply Co.). Die erfindungsgemäße Schablone ergab bessere Abdrucke. Die Drucke mit der Vergleichsschablone hatten nicht die gleiche Scharfe und Auflösung.

Eine Schablone auf der Basis von Nitrozellulose ist nicht genügend widerstandsfähig gegenüber lackartigen Druckfarben. Solche Druckfarben werden in der Industrie aber nur in sehr geringem Umfange benutzt. Es kann aber auch erfindungsgemäß eine Mischung verwendet werden, die beständig ist gegen solche Druckfarben. Derartige Mischungen enthalten einen verbrennlichen Filmbildner und in ihm dispergiert ein besonderes Oxydationsmittel.

#### Beispiel VI

Eine Dispersion von 0,79 g Methylzellulose, 1,77 g Kaliumnitrat und 0,60 g Ruß in 50,00 g Wasser wurde auf ein Nylongewebe mit einer Maschenweite von 0,045 mm aufgebracht.

Die Dispersion war hergestellt worden durch Mahlen während einer Nacht ohne Zugabe von Kaliumnitrat. Dann wurde das Kaliumnitrat zugegeben und das Gemisch wurde weitere 6 Stunden gemahlen. Es wurde mittels üblicher Verfahren auf das Nylongewebe gebracht. Hierbei wurden mittels eines Schöpfers zwei Überzüge aufgetragen, wobei zwischen den beiden getrocknet wurde. In Abwesenheit von Ruß kristallisierte das Kaliumnitrat zu großen Kristallen, welche den Film zerstörten. In Gegenwart von Ruß findet keine Abtrennung statt. Die Rußteilchen wirken also als Kernbildner und Kristallisationszentren für das Kaliumnitrat und fördern die Entstehung von feinen Kristallen von Kaliumnitrat im ganzen Film. Das Kristall-

209843/0861

BAD ORIGINAL

41  
- 12 -

wachstum kann ferner geregelt werden durch den Zusatz kleiner Mengen solcher Stoffe, welche das Kristallwachstum verzögern, z.B. von feinverteiltem Siliziumdioxid, das als Kernbildner dient. Bei Verwendung von Wasser als Lösungsmittel für den Filmbildner können auch wasserunlösliche Oxydationsmittel wie Bleioxyd, Mangandioxyd und Silberoxyd vorgemahlen und eingearbeitet werden.

#### Beispiel VII

Ein Gemisch aus 1,54 g Methylzellulose mit 400 Centipoise, 1,20 g Ruß und 3,54 g Kaliumnitrat mit Teilchendurchmessern von 0,075 mm in 100,00 g Wasser wurde auf ein Sieb aus rostfreiem Stahl mit einer Maschenweite von 0,075 mm aufgebracht. Die Methylzellulose, der Ruß und das Wasser wurden 20 Stunden lang in einer Kugelmühle gemahlen, dann gab man das Kaliumnitrat zu und mahlte weiter während 6 Stunden. Die Aufschlämmung wurde in einer Dicke in feuchtem Zustande von 0,1 mm auf das Sieb aus rostfreiem Stahl gebracht und getrocknet. Das überzogene Sieb wurde dann mit verschiedenen Energien belichtet. Beim Halten der Schablone in einem Vakuumrahmen wurde eine Spannung von etwa 3250 Volt während einer Millisekunde als genügend befunden. Durch thermische Differentialanalyse wurde eine Entzündungstemperatur dieses Gemisches von etwa 375°C festgestellt. Zum Entzünden dieses Gemisches wurde etwa dieselbe Energie gebraucht, wie beim Nitrozellulosefilm nach Beispiel II. Die thermische Differentialanalyse ergab ferner, daß die sich selbst erhaltende Verbrennung des Gemisches etwa dem Schmelzpunkt des Oxydationsmittels entspricht. Die nach diesem Beispiel hergestellte Siebdruckschablone wurde zum elektrostatischen Drucken verwendet. Die Drucke hatten eine Auflösung von etwa 50 Linien/cm.

209843/0861

BAD ORIGINAL

42/  
- 43 -Beispiel VIII

Die Zusammensetzung nach Beispiel VII wurde dadurch geändert, daß die Menge an Wasser und Ruß um 50 % verringert wurde. Das Gemisch wurde 45 Stunden lang in einer Kugelmühle bearbeitet und dann mittels eines Rakels auf einen Polyäthylenfilm aufgetragen. Der trockene Film hatte eine Dicke von etwa 8 Mikron. Man befestigte den Film an einem Sieb aus drahtlosem Stahl mit einer Maschenweite von 0,075 mm. Zum Übertragen wurde Wasser verwendet. Nach dem Trocknen wurde der Film während einer Millisekunde mit 3200 Volt belichtet. Die Siebdruckschablone war gut und Drucke von annehmbarer Qualität wurden mit Lacke enthaltenden Druckfarben erzielt.

Diese Zusammensetzung wurde dadurch geändert, daß das Kaliumnitrat durch eine äquivalente Menge von Ammoniumnitrat ersetzt wurde. Auch hiermit wurden gute Filme hergestellt, die unter denselben Bedingungen leicht pyrolysierten. Der Film nach diesem Beispiel hatte eine höhere Empfindlichkeitsschwelle, wurde aber während des Lagerns in einer Atmosphäre hoher relativer Feuchtigkeit etwas empfindlicher.

Beispiel IX

Eine Zusammensetzung aus 14,0 g Äthylzellulose (EC N<sup>1</sup>-300), 160,0 g Toluol, 40,0 g Äthanol, 10,9 g Ruß, 24,7 g Kaliumnitrat mit Teilchendurchmessern von 0,075 mm und 70,0 g Naphtha wurde auf ein Sieb aus rostfreiem Stahl mit einer Maschenweite von 0,075 mm aufgebracht. Alle Bestandteile außer dem Kaliumnitrat wurden eine Viertelstunde lang zusammengeschüttelt, dann 20 Stunden lang in einer Kugelmühle gemahlen. Anschließend gab man das Kaliumnitrat zu und setzte das Mahlen während weiterer 3 Stunden zu. Ein Film mit einer Dicke in feuchtem Zustande von 0,1 mm wurde

209843/0861

BAD ORIGINAL



auf das Sieb an einer Glasplatte aufgebracht. Der Film wurde von der Glasplatte abgelöst durch Benetzen mit Schwerbenzin. Der Film auf dem Sieb wurde mit 3500 Volt während einer Millisekunde pyrolysiert. Die mittels dieser Siebdruckschablone hergestellten Drucke hatten eine Auflösung von 50 Linien/cm.

#### Beispiel X

Ein Gemisch aus 11,8 g Methylzellulose mit 4000 Centipoise, 7,8 g Aquablack K und 700,0 ml Wasser wurde mit einer Dicke von 0,6 mm in feuchtem Zustande auf ein 0,25 mm dickes Blatt aus Polyäthylen aufgetragen. Nach dem Trocknen hatte der Film eine Dicke von 0,01 mm.

Aquablack K ist eine wässrige Dispersion, die ein nicht-ionogenes Netzmittel und 30 % Ruß enthält. Der Ruß hat einen mittleren Teilchendurchmesser von 27 Millimikron und eine spezifische Oberfläche von  $145 \text{ m}^2/\text{g}$ .

Die Methylzellulose wurde in einem Drittel der gesamten Wassermenge dispergiert. Sie wurde dem siedenden Wasser zugesetzt. Nach Bildung einer glatten Dispersion wurde unter Rühren der Rest des Wassers in kaltem Zustande zugesetzt. Dann kühlte man auf 5 bis  $10^\circ\text{C}$  ab, um eine vollständige Auflösung und Klarheit zu erzielen. Anschließend gab man Aquablack K zu und erwärmte auf Raumtemperatur. Das Rühren wurde eine Stunde lang fortgesetzt, um eine vollständige Homogenität zu gewährleisten.

In einem zweiten Verfahrensschritt wurde der Film auf dem Polyäthylenblatt getrocknet. Ein 25 x 35 cm großes, straff gestrecktes Sieb aus rostfreiem Stahl mit einer Maschenweite von 0,075 mm wurde in direkter Berührung mit dem Film auf der Druckseite ange-

209843/0861

BAD ORIGINAL

44  
- 45 -

klammert, d.h. auf derjenigen Seite, die mit dem zu bedruckenden Material in Berührung kommen soll.

Ammoniumperchlorat scheint in wässriger Lösung die Methylzellulose nachteilig zu beeinflussen. Beim Erstarren kristallisiert das Ammoniumkristallinat in groben Kristallen aus, welche die Auflösung und die gleichmäßige Verbrennung schädlich beeinflussen. Diese Nachteile können verringert werden durch Einkapseln der Körner des Oxydationsmittels in einer Metallseife oder in einem Wachs, wie in einem Carnaubawachs.

In einem dritten Verfahrensschritt wurde ein Gemisch aus 2,5 g Ammoniumperchlorat mit Teilchendurchmessern von 0,045 mm, wobei die Teilchen mit einem dünnen Film aus Eisenstearat überzogen waren, und 15,0 g einer schwarzen Methylzellulosemischung nach Verfahrensschritt 1 schnell gemischt. Das Gemisch wurde mittels eines Streichmessers in einer Dicke von 0,05 mm über das Sieb auf der Druckfarbenseite gestrichen, d.h. auf der Seite, wo die Druckfarbe aufgenommen wird.

Das Einkapseln der Körner war so vorgenommen worden, daß man ihnen 1 Gew.-% Eisenstearat gelöst in 10 ml Xylol zugab und dann bis zum Trocknen auf einem Wasserbad unter dauerndem Rühren verdampfte.

Nach dem Überziehen wurde der Film durch Anblasen mit heißer Luft bis zur fast vollständigen Trockenheit getrocknet. Zum Schluß wurde kühle Luft aufgeblasen, bis der Film vollständig trocken war. Restliche Feuchtigkeit wurde durch 30-minütiges Erhitzen bei 102°C entfernt. Dann zog man den Träger aus Polyäthylen von dem Sieb ab.

209843/0861

BAD ORIGINAL

45  
- 45 -

Eine fotografische Negativmaske mit einem umgekehrten Bilde wurde in den Vakuumrahmen gebracht. Dann wurde das Ganze mit einer Energie von 1150 Watt-Sekunden belichtet. Die erhaltene Siebdruckschablone hatte eine ausgezeichnete Auflösung. Druckfarben auf der Basis von Lacken und Ölen konnten mit Erfolg verwendet werden.

Ein Film nach diesem Beispiel X vereinigte ausgezeichnete Filmeigenschaften von Methylzellulose mit den oxydativen Eigenschaften von Ammoniumperchlorat, ohne die ersteren Eigenschaften zu verschlechtern. Hierbei wird der Film aus Methylzellulose bis zur Verbrennung erhitzt zusammen mit dem unterliegenden Film, der das Oxydationsmittel enthält. Das Mengenverhältnis des gesamten Filmbildners, Methylzellulose, zum Oxydationsmittel bei diesem Beispiel lag bei etwa 1 : 2,5.

209843/0861

BAD ORIGINAL

Patentansprüche:

1. Verfahren zur Herstellung von gedruckten Schaltungen, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Schichtkörper aus einer elektrisch isolierenden Trägerschicht, einer mit dieser gleichgroßen anliegenden Metallschicht und einer mit dieser gleichgroßen anliegenden Schicht eines gegen ein Ätzmittel beständigen, Licht absorbierenden und pyrolysierbaren Stoffes herstellt, daß man zwischen die pyrolysierbare Schicht und einer Quelle für Blitzlicht eine lichtundurchlässige Maskierung anordnet, daß man auf dem Schichtkörper durch Bestrahlung mit dem Blitzlicht die pyrolysierbare Schicht dort wegbrennt, wo sie nicht durch die Maskierung geschützt ist, daß man die Maskierung entfernt, daß man aus der Metallschicht diejenigen Stellen entfernt, die nicht von den verbliebenen Teilen der pyrolysierbaren Schicht bedeckt sind, und daß man anschließend die verbliebenen Teil der pyrolysierbaren Schicht entfernt.
2. Verfahren zur Herstellung von gedruckten Schaltungen, dadurch gekennzeichnet, daß man einen mit einer Metallschicht überzogenen elektrisch isolierenden Träger herstellt; daß man auf die Metallschicht einen gegen ein Ätzmittel beständigen, Licht absorbierenden und pyrolysierbaren Überzug aufbringt, der bei Bestrahlung mit dem Blitzlicht sich zersetzt und verflüchtigt; daß man zwischen der pyrolysierbaren Schicht und einer Quelle für Blitzlicht eine lichtundurchlässige Maskierung anordnet, daß man durch Bestrahlung mit dem Blitzlicht aus der pyrolysierbaren Schicht diejenigen Stellen wegbrennt, die nicht durch die Maskierung geschützt sind, daß man die Maskierung entfernt, daß man diejenigen Stellen der Metallschicht entfernt, die nicht von den verbliebenen Teilen der pyrolysierbaren Schicht bedeckt sind, und daß man anschließend die verbliebenen Teil der pyrolysierbaren Schicht entfernt.

209843/0861

- 2 -  
47

3. Verfahren zur Herstellung von gedruckten Schaltungen aus einer auf einem elektrisch isolierenden Träger angeordneten Metallschicht, dadurch gekennzeichnet, daß man auf die Metallschicht einen ersten gegen ein Ätzmittel beständigen, durch Pyrolyse wegbrennbaren Überzug aufbringt, der bei Bestrahlung mit Blitzlicht sich zersetzt und verflüchtigt, daß man auf den ersten Überzug einen zweiten gegen ein Ätzmittel beständigen, Licht absorbierenden, pyrolysierbaren Überzug aufbringt, der sichtbares Licht weniger absorbiert als der erste Überzug, wobei der erste und der zweite Überzug im wesentlichen aus einem Nitrozelluloselack bestehen, daß man zwischen einer Quelle für Blitzlicht und den beiden pyrolysierbaren Überzügen eine lichtundurchlässige Maskierung anordnet, daß man durch Bestrahlung mit dem Blitzlicht diejenigen Teile der pyrolysierbaren Überzüge wegbrennt, die nicht durch die Maskierung geschützt sind, daß man die Maskierung entfernt, daß man diejenigen Teile der Metallschicht entfernt, die nicht von den verbliebenen Teilen der pyrolysierbaren Überzüge bedeckt sind, und daß man die verbliebenen Teile der pyrolysierbaren Überzüge entfernt.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden pyrolysierbaren Überzüge aus Lacken bestehen, in denen Pigmente und/oder Farbstoffe suspendiert sind.
5. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden pyrolysierbaren Überzüge aus Lacken bestehen, in denen Ruß suspendiert ist, wobei der zweite Überzug weniger Ruß enthält als der erste.

209843/0861

BAD ORIGINAL

- 5 -  
48

6. Verfahren zur Herstellung von gedruckten Schaltungen aus einer auf einem elektrisch isolierenden Träger angeordneten Metallschicht, dadurch gekennzeichnet, daß man auf die Metallschicht einen gegen ein Ätzmittel beständigen, Licht absorbierenden und pyrolysierbaren Überzug aufbringt, der bei Bestrahlung mit Blitzlicht sich zersetzt und verflüchtigt; daß man zwischen dem pyrolysierbaren Überzug und einer Quelle für Blitzlicht eine lichtundurchlässige Maskierung anordnet, daß man durch Bestrahlung mit dem Blitzlicht diejenigen Teile des pyrolysierbaren Überzuges wegbrennt, die nicht durch die Maskierung geschützt sind, daß man die Maskierung entfernt, daß man diejenigen Stellen der Metallschicht entfernt, die nicht von den verbliebenen Teilen des pyrolysierbaren Überzuges bedeckt sind, und daß man die verbliebenen Teile des pyrolysierbaren Überzuges entfernt.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der pyrolysierbare Überzug aus einem Lack besteht, in welchem Pigmente und/oder Farbstoffe suspendiert sind.
8. Schichtkörper, dadurch gekennzeichnet, daß er aus einem elektrisch isolierenden Träger, einer auf ihm angeordneten Metallschicht und einer auf dieser angeordneten gegen ein Ätzmittel beständigen, Licht absorbierenden und pyrolysierbaren Schicht, die sich bei Bestrahlung mit Blitzlicht zersetzt und verflüchtigt, besteht.
9. Schichtkörper, dadurch gekennzeichnet, daß er aus einem elektrisch isolierenden Träger, einer auf ihm angeordneten Metallschicht, einem auf diesem angeordneten ersten, gegen

209843/0861

BAD ORIGINAL



ein Atzmittel beständigen, Licht absorbierenden und pyrolysierbaren Überzug besteht, wobei der zweite Überzug weniger sichtbares Licht absorbiert als der erste, und wobei beide pyrolysierbaren Überzüge bei Bestrahlung mit Blitzlicht sich zersetzen und verflüchtigen.

10. Verfahren zum Übertragen von Aufzeichnungen auf einen bei Bestrahlung mit Blitzlicht pyrolysierbaren Gegenstand, dadurch gekennzeichnet, daß man zwischen diesen Gegenstand und einer Quelle für Blitzlicht eine Maskierung anordnet und durch Bestrahlung mit Blitzlicht diejenigen Stellen des Gegenstandes wegbrennt, die nicht durch die Maskierung geschützt sind.
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der bei Bestrahlung mit Blitzlicht pyrolysierbare Gegenstand aus einer auf einem Träger angeordneten Schicht besteht.
12. Platte zur Herstellung einer Schablone für Siebdruck, dadurch gekennzeichnet, daß sie aus einem elastischen porösen Träger hoher Zugfestigkeit, mit durchgehenden Öffnungen solcher Weite, daß Druckfarbe hindurchgehen kann, und aus einem Lichtstrahlen absorbierenden, auf dem Träger angeordneten Film von hoher Biege- und Zugfestigkeit besteht, der gegen die Druckfarbe beständig ist und sie nicht durchläßt, der entzündbar ist und bei kurzzeitiger Bestrahlung mit Licht hoher Intensität in den bestrahlten Gebieten vollständig wegbrennt.

209843/0861

BAD ORIGINAL

- 5 -  
50

13. Platte nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger aus Metall oder aus organischen synthetischen oder natürlichen Fasern besteht.
14. Platte nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger aus einem Gewebe aus Einzelfäden aus Metall oder Kunststoffen besteht.
15. Platte nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewebe 40 bis 160 Maschen je cm hat.
16. Platte nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Film eine Zugfestigkeit von 350 bis 1400 kg/cm<sup>2</sup>, einen guten Abriebwiderstand und eine gute Biegefestigkeit hat.
17. Platte nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Film eine Dicke von 2,5 bis 25 Mikron hat.
18. Platte nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Film aus einem verbrennbaren Filmbildner, einem Oxydationsmittel, einem verbrennbaren Stoff und einem fotothermischen Pigment besteht.
19. Platte nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Film als Pigment Ruß in einer Menge von 2 bis 25 Gewichtsprozent enthält.
20. Platte nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Film 10 bis 20 Gewichtsprozent Ruß mit einem mittleren Teilchendurchmesser von etwa 10 bis 70 Millimikron enthält.

209843/0861

BAD ORIGINAL

- 4 -  
51

21. Platte nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß der Film als Filmbildner ein organisches Harz mit einem hohen Gehalt an Wasserstoff und Kohlenstoff enthält.
22. Platte nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß das Harz Sauerstoff im Molekül enthält.
23. Platte nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Harz aus einem Zellulosederivat besteht.
24. Platte nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, daß das Harz nitriert ist.
25. Platte nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, daß das Harz aus Zellulosenitrat mit einem Stickstoffgehalt von etwa 10,3 bis 12,5 % besteht.
26. Platte nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, daß der Film ein gleichmäßig dispergiertes festes Oxydationsmittel enthält.
27. Platte nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Film als Oxydationsmittel ein Nitrat, Oxyd, Chlorat, Perchlorat und/oder Peroxyd eines Alkalimetalls und/oder von Ammonium enthält.
28. Platte nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Film den Filmbildner und das Oxydationsmittel in einem Mengenverhältnis von 1:4 bis 4:1 enthält.

209843/0861

BAD ORIGINAL

- 7 -  
52

29. Platte nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, daß der Film als Filmbildner Methylzellulose, als Oxydationsmittel Ammoniumperchlorat und/oder Kaliumnitrat enthält, und daß das Mengenverhältnis von Methylzellulose zu dem Oxydationsmittel bei 1:3 bis 2:1 liegt.
30. Verfahren zur Herstellung einer Druckplatte, dadurch gekennzeichnet, daß man mit einem Blitzlicht hoher Intensität und kurzer Dauer bestimmte Gebiete der Oberfläche eines Films aus einem selbstverbrennbaren, Lichtstrahlen absorbierenden, keine Druckfarbe durchlassenden Stoff bestrahlt, der einen Überzug auf einem für Druckfarbe durchlässigen Träger bildet, wobei durch die Bestrahlung nur die bestrahlten Gebiete des Films wegbrennen.
31. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß man zwischen der Lichtquelle und der Oberfläche des Films eine lichtundurchlässige Maskierung mit dem gewünschten Muster anordnet.
32. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Belichtung mit einer Dauer von 0,1 bis 50 Millisekunden und mit einer Intensität von 1,5 bis 30 Joule/cm<sup>2</sup> anwendet.
33. Verfahren nach Anspruch 32, dadurch gekennzeichnet, daß man eine Belichtung mit einer Dauer von weniger als 10 Millisekunden und mit einer Intensität von 1,5 bis 15 Joule/cm<sup>2</sup> anwendet.

209843/0861

BAD ORIGINAL

34. Verfahren nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Film mit einer hohen Biegefestigkeit und einer Zugfestigkeit von 350 bis 1400 kg/cm<sup>2</sup> verwendet.
35. Verfahren nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Film verwendet, der einen verbrennlichen Filmbildner, ein fotothermisches Pigment und ein Oxydationsmittel enthält.
36. Verfahren nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß der Filmbildner und das Oxydationsmittel aus einem nitrierten organischen Material bestehen.
37. Verfahren nach Anspruch 36, dadurch gekennzeichnet, daß das nitrierte organische Material aus Zellulosenitrat mit einem Stickstoffgehalt von etwa 10 bis 12,5 % besteht, und daß der Film als Pigment Ruß in einer Menge von 2 bis 25 Gew.-% enthält.
38. Verfahren nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, daß der Film als Filmbildner einen Zelluloseäther und als Oxydationsmittel ein Oxyd, Peroxyd, Nitrat, Chlorat und/oder Perchlorat eines Alkalimetalls und/oder von Ammonium enthält.
39. Verfahren nach Anspruch 38, dadurch gekennzeichnet, daß der Film den Filmbildner und das Oxydationsmittel in einem Mengenverhältnis zwischen 1:4 und 4:1 enthält.
40. Platte für die Herstellung einer Siebdruckschablone, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Gewebe aus Einzelfäden von Metall oder einem Kunststoff mit hoher Zugfestigkeit und Biegefestigkeit und 40 bis 160 Maschen je cm als Träger und auf diesem

209843/0861

BAD ORIGINAL

- 5 -  
54

- Träger einen Licht absorbierende, selbstverbrennlichen, 2,5 bis 25 Mikron dicken Film aus Zellulosenitrat mit einem Stickstoffgehalt von etwa 10 bis 12,3 %, in welchem 10 bis 20 Gew.-% Ruß mit einem mittleren Teilchendurchmesser von 10 bis 70 Millimikron verteilt sind, enthält.
41. Platte für die Herstellung einer Siebdruckschablone, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein Gewebe aus Einzelfäden von Metall oder einem Kunststoff mit hoher Zugfestigkeit und Biegefestigkeit und 40 bis 160 Maschen je cm als Träger und auf diesem Träger einen Licht absorbierende, selbstverbrennlichen, 2,5 bis 25 Mikron dicken Film aus einem niederen Alkyläther der Zellulose, in welchem 10 bis 20 Gewichtsprozent Ruß und ein Nitrat und/oder Perchlorat eines Alkalimetalls und/oder von Ammonium gleichmäßig verteilt sind, enthält.
42. Verfahren zur Herstellung einer Platte für die Herstellung einer Siebdruckschablone, dadurch gekennzeichnet, daß man einen Licht absorbierenden, sehr zugfesten, für Druckfarbe nicht durchlässigen, selbstverbrennlichen Film auf einem vorläufigen Träger herstellt, und ihn von diesem auf einen elastischen, für Druckfarbe durchlässigen Träger von hoher Zugfestigkeit überträgt.
43. Verfahren nach Anspruch 42, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite Träger aus einem Gewebe aus Einzelfäden von Metall oder einem Kunststoff mit 40 bis 160 Maschen je cm besteht.
44. Verfahren nach Anspruch 43, dadurch gekennzeichnet, daß der Film einen verbrennlichen Filmbildner, ein Oxydationsmittel und ein fotothermisches Pigment enthält.

209843/0861

BAD ORIGINAL



55  
Leerseite

FIG. 1

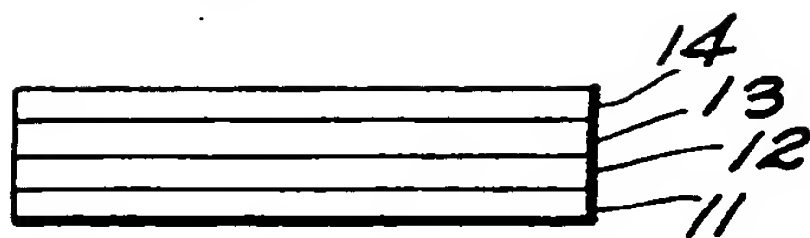


FIG. 2

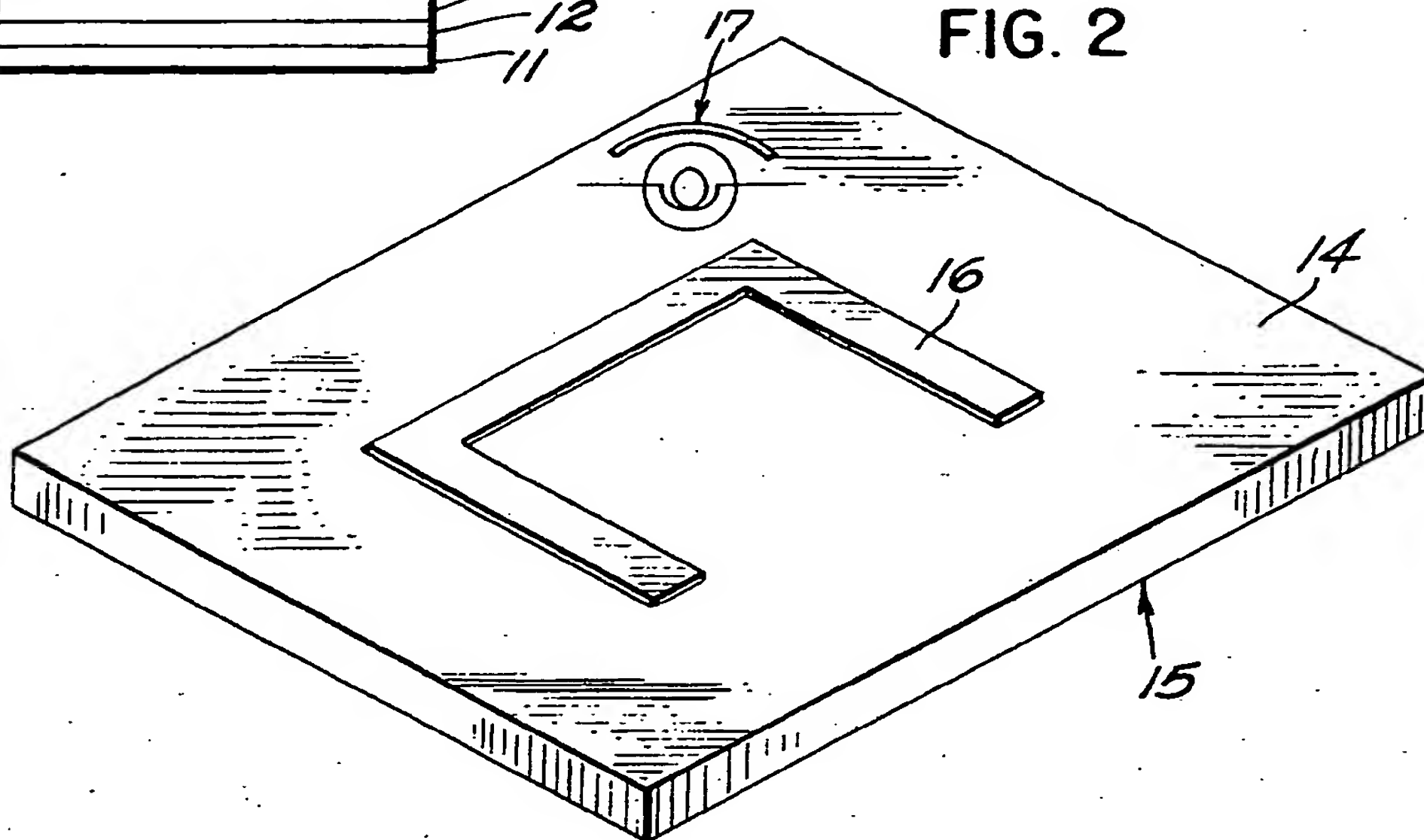


FIG. 3



FIG. 4

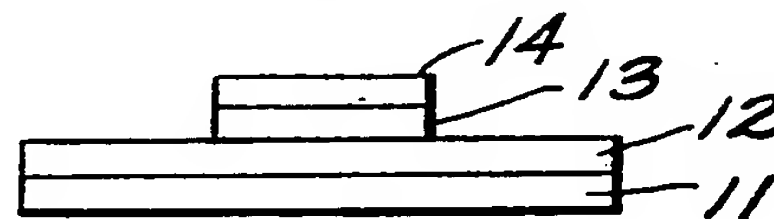


FIG. 5

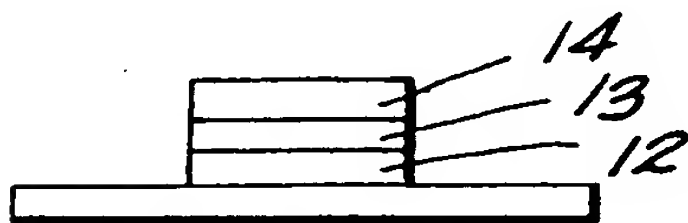


FIG. 6



209843/0861

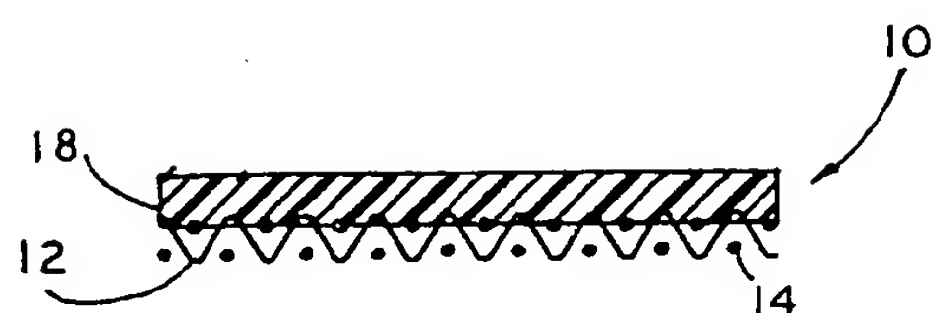


FIG. 7

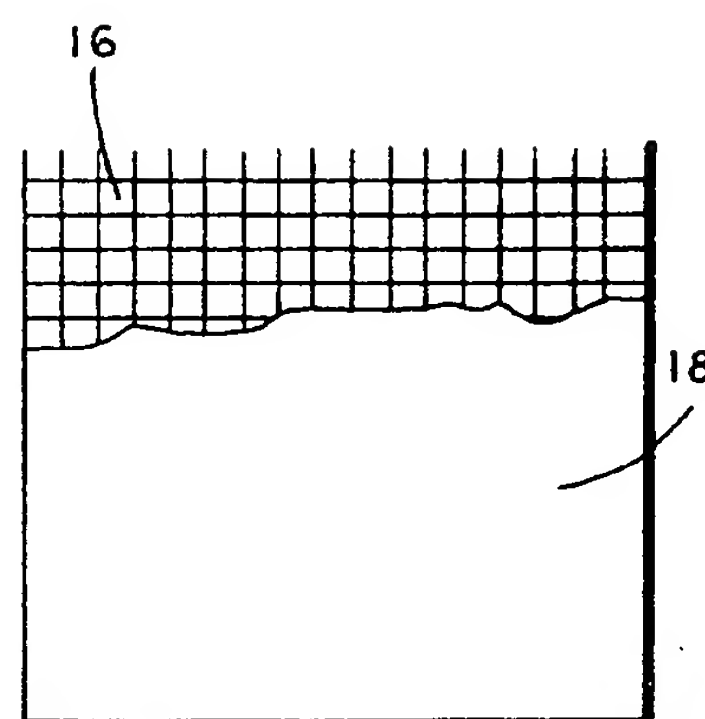


FIG. 8

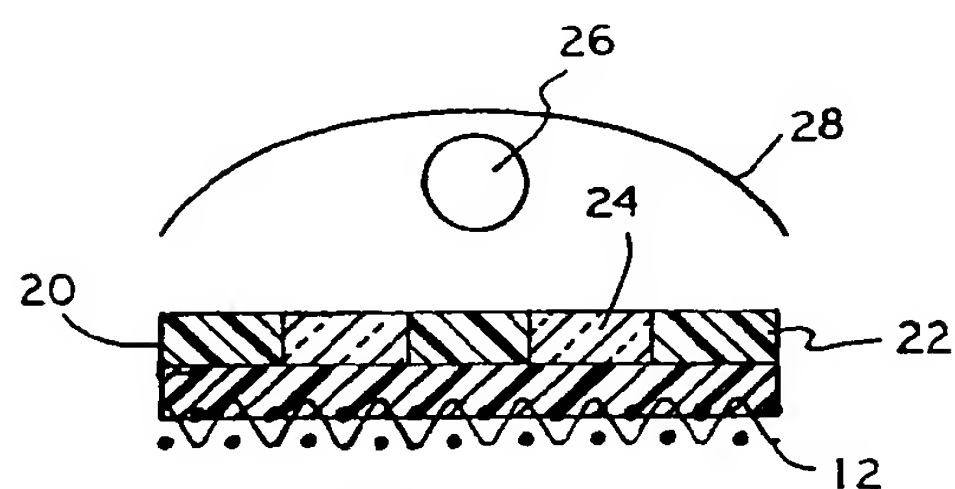


FIG. 9

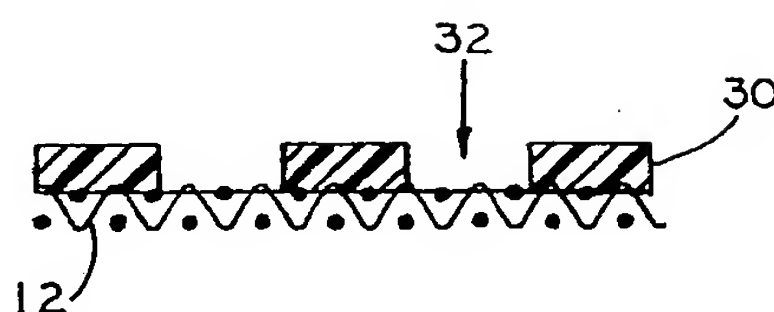


FIG. 10

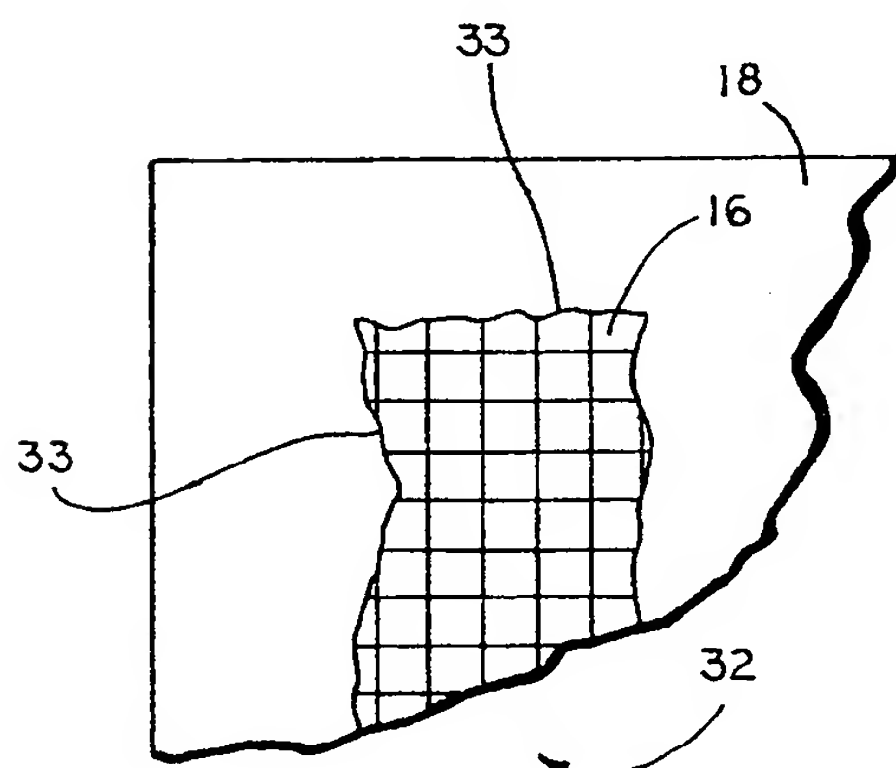


FIG. 11

209843/0861